

ISSN 2411-9814

ИНФОРМАЦИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ: ГРАНИЦЫ КОММУНИКАЦИЙ INFO'2025
INFORMATION AND EDUCATION: BORDERS OF COMMUNICATION

Сборник научных трудов № 17 (25)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство образования и науки Республики Алтай
Горно-Алтайский государственный университет (Россия)
Московский педагогический государственный университет (Россия)
Национальный исследовательский Томский государственный университет (Россия)
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В. И. Ульянова (Россия)
Томский государственный педагогический университет (Россия)
Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова (Республика Казахстан)
Казахский национальный университет им. Аль-Фараби (Республика Казахстан)
Казахский национальный педагогический университет им. Абая (Республика Казахстан)
Жетысуский университет им. И. Жансугурова (Республика Казахстан)
Ошский государственный университет (Республика Кыргызстан)

ИНФОРМАЦИЯ И ОБРАЗОВАНИЕ: ГРАНИЦЫ КОММУНИКАЦИЙ INFO'25

Сборник научных трудов № 17 (25)

Горно-Алтайск
БИЦ Горно-Алтайского государственного университета
2025

The Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
The Ministry of Education and Science of the Altai Republic
Gorno-Altaisk State University (Russia)
Moscow State Pedagogical University (Russia)
National Research Tomsk State University (Russia)
St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI" named after V. I. Ulyanov (Russia)
Tomsk State Pedagogical University (Russia)
Atyrau State University named after H. Dosmukhamedov (Republic of Kazakhstan)
Al-Farabi Kazakh National University (Republic of Kazakhstan)
Kazakh National Pedagogical University named after Abai (Republic of Kazakhstan)
Zhetysu University named after I. Zhansugurov (Republic of Kazakhstan)
Osh State University (Republic of Kyrgyzstan)

INFORMATION AND EDUCATION: BORDERS OF COMMUNICATION INFO'25

Collection of proceedings № 17 (25)

Gorno-Altaisk
Library and Publishing Center of Gorno-Altaisk State University
2025

ББК 74
И74 **ISSN 2411-9814**

Рецензенты:

***Вайнштейн Ю. В.*,**	доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры прикладной математики и анализа данных Института космических и информационных технологий ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
Кельдибекова А. О.,	доктор педагогических наук, профессор Института математики, физики, техники и информационных технологий ГОУ ВО «Ошский государственный университет»
Богданова Р. А.,	кандидат физико-математических наук, доцент, зав. кафедрой математики, физики и информатики Физико-математического факультета ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»

Редакционная коллегия:

Темербекова А. А.,	доктор педагогических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
Соловкина И. В.,	кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»

Рекомендовано редакционно-издательским советом
Горно-Алтайского государственного университета

Информация и образование: границы коммуникаций INFO'25 : сборник научных трудов № 17(25) / Горно-Алтайский государственный университет ; под редакцией А. А. Темербековой, И. В. Соловкиной. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2025. – 471 с. – Текст : электронный.

ISBN 978-5-91425-218-9

Сборник подготовлен по материалам XVII Международной научно-практической конференции «Информация и образование: границы коммуникаций» INFO'25 (7–10 июля 2025 г., Республика Алтай) в рамках Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации.

В сборнике представлены основные результаты научных исследований в области информационно-коммуникационных технологий, проектирования и реализации электронных средств учебного назначения, моделирования робототехнических систем и телекоммуникационных структур в сфере образования и коммуникации. Материалы адресованы работникам образования, научным сотрудникам, широкому кругу читателей, интересующихся проблемами развития информационной компетентности личности в цифровом образовательном пространстве и перспективами формирования современных образовательных систем и комплексов.

ISBN 978-5-91425-218-9

© Горно-Алтайский государственный университет, 2025

ВВК 74
I 74 **ISSN 2411-9814**

Reviewers:

Yu. V. Weinstein	Doctor of Sciences (Pedagogy), Senior Lecturer, Professor, Department of Applied Mathematics and Data Analysis, Institute of Space and Information Technologies, Siberian Federal University
A. O. Keldibekova	Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, Institute of Mathematics, Physics, Engineering and Information Technologies, Osh State University
R. A. Bogdanova	Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), Senior Lecturer, Head of Department of Mathematics, Physics and Computer Science, Faculty of Physics and Mathematics, Gorno-Altaisk State University

Editorial Board:

A. A. Temerbekova	Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor, Gorno-Altaisk State University
I. V. Solovkina	Candidate of Sciences (Pedagogy), Senior Lecturer, Gorno-Altaisk State University

Recommended by the Editorial and Publishing Council
of Gorno-Altaisk State University

Information and Education: Borders of Communication INFO'24 : Collection of proceedings № 17 (25) / edited by A. A. Temerbekova, I. V. Solovkina. – Gorno-Altaisk, 2025. – 471 p. – Text : electronic.

ISBN 978-5-91425-218-9

The collection is prepared on materials of the XVII International Scientific and Practical Conference "Information and Education: Borders of Communication" INFO'25 (July 7–10, 2025, Altai Republic) within the framework of the Decade of Science and Technology in the Russian Federation.

The journal presents the main results of scientific research in the sphere of information and communication technologies, project activity and implementation of electronic educational tools, modeling of robotic systems and telecommunication structures in the field of education and communication. The materials of the journal may become of significant use for educators, researchers and a wide range of readers interested in issues of development of information competence of a person in the information educational space and prospects of development of modern educational systems and complexes.

ISBN 978-5-91425-218-9

© Gorno-Altaisk State University, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие…… 11

РАЗДЕЛ 1. СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

Носков М. В., Манушкина М. М., Дьяченко Л. А. Проблемы повышения информационной компетенции юристов в условиях цифровой трансформации юридического труда……. 13
Каверина О. Г., Приходченко Е. И. Развитие ассертивности обучающихся как основа их успешности…… 15
Вэнь Сяоцин Современное состояние китайско-российского сотрудничества в сфере образования в контексте международных отношений и внешней политики…….. 17
Гайнова К. В., Темербекова А. А. Дуальное обучение: анализ образовательных практик…… 19
Бобровникова Н. С. Кибербуллинг – социально-значимая проблема современного общества… 23
Исхакова К. В., Халиуллина Н. У. Проблема сформированности социокультурной компетенции обучающихся в современном образовании…….. 25
Рыбась В. А. Формирование взаимопонимания между российскими и иностранными обучающимися в общеобразовательных организациях с помощью подходов межкультурного образования и педагогики согласия…….. 26
Ковалева Н. В. Физическое развитие студента: ключ к успеху в образовании…… 28
Кочетков М. В. Проблемы интеграции искусственного интеллекта в образование..... 31
Абрамова Е. С. Из опыта преподавания японского языка как второго иностранного в непрофильном вузе…….. 35
Арипов М. М., Убайдуллаева Г. О. Современное инклюзивное образование: состояние, проблемы и перспективы…… 38
Калугина Л. А. Математическая педагогическая грамотность как компонент профессиональной подготовки будущего учителя…….. 41
Остапенко С. И. Просоциальное педагогическое образование в рамках аудиторной и внеаудиторной деятельности вуза…… 42
Маслодудова Н. В. Традиционные методы обучения в современном образовании…… 45
Морозова А. Л., Костюкова Т. А. Развитие трудовых функций юриста при обучении английскому языку специальности……... 47
Тимофеева К. Е., Пак Н. И. Коллективный способ обучения на занятиях по информатике в системе СПО…….. 48
Курзаева Л. В. Формирование конкурентоспособности обучающихся ИТ-направлений подготовки в трансфер-зонах образовательной экосистеме вуза…… 51
Скрыпникова Е. М. Подготовка студентов к работе с детьми с миграционной историей в практиках ядра высшего педагогического образования…….. 52
Летун Е. М., Кисельников И. В. Компетенции и качества, необходимые для педагогической деятельности…….. 55
Поставнева И. В., Двойнин А. М. Этические аспекты использования искусственного интеллекта в образовании при подготовке обучающимися письменных работ…… 58
Сальникова Н. М. Современное образование: состояние, проблемы, перспективы сферы СПО…… 60
Смышляева Л. Г., Панфилова М. С. Карьерное самоопределение как необходимый навык студента 21 века: постановка проблемы…… 62
Игна О. Н. Учебник по педагогике глазами будущего педагога…… 64
Игумнова О. В. Требования к содержанию и методической составляющей учебного пособия по иностранному языку для обучающихся образовательных организаций ФСИН России……... 66
Ким А. С. Интеграция социально-гуманитарных и естественных наук в контексте современного образования (на примере российской конфликтологии)…… 69
Осокин А. Е. Создание региональной организации ВОИР в Республике Алтай…… 71
Часовских Н. С. Современное политехническое образование в системе подготовки учителя физики в педагогическом вузе…… 72
Ковалева Н. В. Особенности профессионального физкультурного образования в современных условиях…… 75
Корчажкина О. М. Нестандартные задачи и принципы построения образовательных программ по математике…… 79
Батаева Я. Д. Использование проблемного обучения математики в основной школе…… 82

РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: РЕСУРСЫ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ БАЗЫ И КОМПЛЕКСЫ

Кирко И. Н., Рубцова О. В. Анализ сформированности компетенций на основе профайлинга студентов специальности «Информационная безопасность автоматизированных систем»…….. 86
Копченко В. К., Попов Л. А., Шиберт А. Ю. Построение автоматизированной системы управления физическим развитием студентов в вузе…… 88
Тасболатова Р. Б., Кукузова Б. С. Применение цифровых технологий на уроках математики.. 92
Михайлова И. В., Марц А. Е. Цифровые компетенции в дистанционном обучении…….. 97
Скарбич С. Н. Применение сервиса «Ассистент преподавателя» для анализа урока математики… 99
Скринник А. В. Организация контроля результатов обучения математике студентов-финансистов на платформе Юнислайд…….. 103
Гаранин С. А. Программная инженерия в условиях цифровизации высшего образования…… 107
Тенгерекова Г. Г., Польникова Е. Н. Использование спектральных приложений при исследовании наперстянки крупноцветковой в условиях интродукции…….. 109
Барханова Р. Н., Баранова А. Р. Обзор структуры и содержания УМК для СПО: роль ИКТ в формировании профессионально-ориентированной лексической компетенции…… 113
Багавиева Т. К., Качалова Г. С., Шаталов Е. В. Продуктивное использование современных образовательных сервисов учителем химии для достижения положительных результатов учащимися образовательных учреждений…… 116
Забурдаева С. В. Цифровизация музейной деятельности: структурно-содержательный анализ.. 119
Вихрова А. В. Роль социальных сетей в развитии социального капитала подростка…….. 122
Двойнин А. М. Проблемы использования методов статистического анализа данных в педагогических исследованиях…….. 125
Федосейкина Т. А., Ерёмин В. А. Цифровая трансформация HR-процессов в системе подготовки авиационного персонала…… 127
Дербуш М. В. Типы заданий по геометрии для учащихся 7-9 классов, выполняемых с использованием цифровых ресурсов…….. 129
Токтарова В. И., Ребко О. В. Педагогический дизайн в цифровую эпоху: интеллектуальные инструменты для проектирования по модели 4C/ID…… 132
Куулар Д. О., Пак Н. И. О концепции билингвальных цифровых учебных ресурсов…… 135
Половникова В. А., Пушкарева Т. А. Методы и приемы изучения темы «Цифровое представление звуковой информации»…… 138

РАЗДЕЛ 3. МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Банару Г. А., Банару М. Б. О HS-кривизне эрмитовых 6-мерных уплощающихся подмногообразий алгебры Кэли…… 142
Мендигалиева Г. Х. Роль математического моделирования в решении производственных задач в профессиональном обучении школьников…….. 145
Абдрашит Ф. Б. Место и функции задач построения в развитии алгоритмического мышления.. 147
Ерёмин А. М., Кыров В. А. Компьютерное моделирование процесса перемагничивания многослойной стохастической системы…… 150
Мухамбетжанов С. Т., Жанузакова З. Ж. Разработка цифровой технологии в нефтегазовых месторождениях Республики Казахстан…….. 152
Бородин А. Н., Нещадим М. В., Симонов А. А. Обобщенные квандлы Александера и тождество Стейна…….. 156
Кремлева Э. Ш., Анисов А. С. Компьютерная модель навигационной системы БПЛА на основе комплексирования данных…….. 158
Богданова Р. А., Майманова А. Н. Установка и настройка GNS3 с инсталляцией в виртуальной машине GNS3 VM…….. 163
Вакалова В. А., Дудышева Е. В. Методы начального знакомства школьников с коллаборативными работами…… 167
Гусев С. Х., Деев М. Е. Классификация движений в двумерном и трехмерном евклидовом пространствах…… 169
Кыров В. А. Поверхности в дуально гельмгольцевой группе…… 171
Богданова Р. А., Оштушев Ы. А. Математический алгоритм определения двухточечного инварианта для некоторых двумерных геометрий максимальной подвижности…… 172
Бутвиловская М. Е., Темербекова А. А. Нахождение касательных плоскостей к эллипсоиду… 174
Ибраимова А. К., Байшемиров Ж. Д. Основные вопросы моделирования сейсмических волновых полей при таянии вечной мерзлоты..... 178
Кремлева Э. Ш., Галиев И. Р. Применение современных технологий для прогнозирования уровня заболеваемости гриппом…….. 181

Донцова М. В. Система с единичными правыми частями…… 183
Джанабекова С. К., Азхари А. Эльхаг, Утарбаев А. С. Применение метода фиктивных областей в теории фильтрации…… 184

РАЗДЕЛ 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Варламов О. О. О результатах и перспективах развития миварных технологий логического ИИ в 2025 году…… 191
Кудрявцев Н. Г., Сафонова В. Ю., Фролов И. Н. Об одном подходе к подготовке обучающих наборов для распознавания фрагментов временных рядов…… 195
Кудрявцев Н. Г., Сафонова В. Ю., Фролов И. Н. Автономный модуль тестирования коллекторных и бесколлекторных двигателей…… 197
Кудрявцев Н. Г., Сафонова В. Ю., Фролов И. Н. О некоторых аспектах защиты интеллектуальной собственности инновационных программных проектов…… 200
Султанова А. П., Веденеева Д. В. Автоматизированный перевод и его влияние на изучение технического английского языка: преимущества и недостатки машинного перевода в техническом образовании…… 203
Рогозина А. С., Лопаткин Н. Н. Робототехнические возможности LabVIEW при работе с конструктором Lego Mindstorms Education EV3…… 206
Бекетов Р. А., Попов С. Д., Кузьмин Я. А., Коценко А. А., Варламов О. О. Сравнительный анализ больших языковых моделей для автоматической генерации миварных баз знаний…… 209
Варламов О. О., Гун Ш. О применении миварных технологий логического ИИ для создания умных производственных систем…… 212
Гаврилов Л. Я., Ким Р. И., Варламов О. О. Метод автоматизации построения миварной базы знаний для робототехнических систем на основе LLM и RAG…… 216
Гун Ш. О создании миварной базы знаний для автоматического доказательства теорем…… 219
Доу Л. Создание мультимодальной системы обнаружения пожаров и применение в миварной экспертной системе…… 223
Доу Л. Создание миварной экспертной системы для эвакуации людей при пожаре…… 227
Ким Р. И. Автоматизация построения логических моделей с помощью LLM и миварных сетей для робототехнических систем…… 231
Коценко А. А. Создание миварной системы принятия решений для планирования действий автономных робототехнических комплексов…… 235
Коценко А. А., Коныгина Д. А., Целуйко У. Д., Кулакова М. С., Варламов О. О. Создание миварной экспертной системы для планирования действий автономных роботов в поисково-спасательных операциях…… 239
Шэнь Ц. Создание миварной экспертной сиситемы для рекомендации подходящих датчиков при создании робота…… 242
Шэнь Ц. Мультисенсорная система принятия решений для роботов с высокой надежностью на основе МЭС…… 245

РАЗДЕЛ 5. РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ

Гонохова Т. А., Селивестру А. В. Методы и приемы консультирования по проблеме страхов детей младшего школьного возраста…… 248
Гонохова Т. А., Чернова Н. С. Возможности онлайн профориентации в помощь старшеклассникам…… 250
Коляда Е., Куликов Л. В. Опыт разработки анкеты для выявления страхов у современной молодежи…… 253
Кочеткова У. М. Темперамент сотрудников компании и их поведение в конфликте..... 254
Ануфриева Н. Ю., Попов Ф. А. Проблема когнитивности обучения в условиях компетентностного подхода и цифровизации в образовании 258
Губанова Т. И., Фролов А. С. Принятие бессмысленности и поиск смысла жизни в русской религиозной философии XIX-XX веков…… 260
Трусова Л. А. Развитие учебных действий, способствующих освоению понятия «Уравнение» на уроках математики в основной школе…… 262
Кочетков М. В. Социопаремиологический подход в образовании в условиях возрастающего влияния искусственного интеллекта..... 264
Трифонова И. С. Социокультурные особенности развития личности в цифровом образовательном пространстве…… 266
Хуако Ф. Н. Вековая газета в Адыгее и ее информационный продукт…… 269

Белякова Е. Г. Когнитивные риски цифровизации образования в эпоху искусственного интеллекта…… 272
Ван Ю. Цифровизация методического обеспечение вокально-педагогической подготовки студентов – будущих воспитателей детских садов в Китае…… 274
Дудышева Е. В., Кобызев Н. С. Разработка тематики дистанционных конкурсов социально-экологических проектов обучающихся…… 277
Ебечекова З. Н., Рупасова Г. Б. Внеурочная деятельность как эффективное средство развития интереса к изучению физики…… 279
Лю Л. Музыкальное образование в школах Китая: современное состояние, трудности и нововведения в развитии интереса к преподаванию детской фортепианной музыки С. Прокофьева…… 282
Лыхина Е. В. Веб-квест как способ активизации учебной деятельности студентов при изучении общепрофессиональных дисциплин…… 284
Майданская Д. Р. Теоретические аспекты развития этнокультурной компетенции студентов колледжа средствами хореографического искусства…… 285
Пахомчик С. А. Формирование навыков коммуникации у студентов первого курса техникумов… 287
Смагулов Е. Ж., Келдибекова А. А., Ибраимбек кызы Д. Коммуникативно-управленческая культура менеджера образования…… 289
Чертолыс В. Н., Темербекова А. А. Использование генеративного искусственного интеллекта для развития кросс-функциональной грамотности у студентов классического вуза…… 293
Чжан Ц. Китайские народные песни как учебный материал в вокальной подготовке студентов-музыкантов…… 295
Лю Ц., Ревякина В. И. Музыкальное образование в Китае как средство эстетического развития личности в историческом ракурсе…… 297

РАЗДЕЛ 6. ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Мендигалиева Г. Х., Бабаев Д. Б. Роль математики при профессионально-ориентированном обучении обучающихся в условиях цифровизации…… 300
Ужнекова Р. В. Задачи на движение из ВПР 5–6 классов и методы их решения…… 303
Толстых О. Д., Миндеева С. В. Об особенностях применения признака Лейбница при исследовании знакочередующихся рядов…… 305
Темербекова А. А., Байгонакова Г. А., Соловкина И. В. Интерактивные технологии в курсовой подготовке учителей математики при реализации геометрического модуля…… 308
Гвоздарев А. Ю., Стук А. В. Об оптимизации алгоритмов сонификации данных магнитных обсерваторий…… 313
Дрофа Д. С., Темербекова А. А. Построение параболического цилиндра с помощью программы GeoGebra…… 317
Еременко Н. А., Темербекова А. А. Построение поверхности второго порядка при помощи приложения «GeoGebra»…… 320
Келдибекова А. О., Мамыргазы кызы К. Задачи 1-тура районной олимпиады по математике 2024 г…… 324
Келдибекова А. О. Задачи 2-тура районной олимпиады по математике 2024 г., методы и критерии оценки решения…… 330
Келдибекова А. О., Келдибеков Э. Н. Задачи районной олимпиады по математике 2025 г., методы и критерии оценки решения…… 334
Команев А. В., Темербекова А. А. Интерактивные технологии в образовании при изучении эллиптического параболоида…… 342
Куликова О. В., Куликова И. В., Просвиряков Е. Ю. Развитие вычислительного мышления студентов вуза при использовании систем компьютерной математики…… 345
Марьин М. А., Темербекова А. А. Построение поверхности второго порядка – эллиптического параболоида в программе GeoGebra…… 347
Миндеева С. В., Суша П. А. Сравнительный анализ высоты прыжка и числа попаданий мяча в кольцо в баскетболе методом корреляции…… 350
Панов А. А., Темербекова А. А. Исследование гиперболического параболоида с использованием программы GeoGebra и его практическая направленность…… 354
Петрова Е. К., Темербекова А. А. Построение двуполостного гиперболоида с помощью программы GeoGebra…… 357
Цыбезов А. Н., Темербекова А. А. Построение поверхности второго порядка эллипсоида в программе GeoGebra…… 361
Акинов А. М., Темербекова А. А. Поверхности второго порядка, однополостный гиперболоид.. 364

Байгонакова Г. А., Шуранов А. Э. Анализ педагогического опыта подготовки школьников к олимпиадам по математике…… 366
Шетеля Д. И., Рупасова Г. Б. Методы визуализации абстрактных физических понятий и условия их использования…….. 369
Ситникова С. Р., Мантин С. С., Темербекова А. А. Поверхности второго порядка и их связь с окружающим миром…….. 372
Соловкина И. В. Методические рекомендации по построению поверхностей второго порядка… 377
Майлыканов А. Д., Соловкина И. В. Теорема Чевы и её приложения в геометрии треугольника… 381
Мигранова С. Д., Соловкина И. В. Линии второго порядка и некоторые замечательные кривые в математике, природе, технике…… 384
Шишкина В. И., Соловкина И. В. Системы координат в пространстве…… 391
Ерина Е. Н., Епрекова С. А. Методические особенности организации практикума по теме «Компьютерная графика» в школьном курсе информатики…… 395
Соёнов Д. А., Темербекова А. А. Поверхности второго порядка: конус…….. 398

РАЗДЕЛ 7. ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Горчаков Л. В. Аппаратное и программное обеспечение в автоматизации лабораторного практикума 401
Крепс Т. В. Интерактивные методы обучения студентов туристских специальностей в гуманитарном колледже…….. 406
Матросова Н. В. Генеративный искусственный интеллект в разработке цифровых проектов по марийскому языку и литературе..... 407
Мендигалиева Г. Х., Смагулов Е. Ж. Применение цифровых технологий при плавном переход от школьного курса математики к элементам высшей математики при профессионально-ориентированном обучении учеников…….. 412
Шепелев Д. А., Лопаткин Н. Н. Разработка элективного курса по изучению основ аддитивных технологий в учреждениях СПО…….... 416
Гребенкина А. С. Методика разработки электронной дидактической игры по геометрии…… 419
Смирнов Д. С., Лопаткин Н. Н. Изучение текстового процессора с применением метода проектов…….. 422
Степанова Т. Р., Вяххи Е. Н. Использование информационно коммуникационных технологий для оценки успеваемости учащихся (по физике)…….. 423
Тен М. Г. Образовательная технология обучения графическим дисциплинам студентов безотрывных форм обучения…… 425
Кондротенко Т. А., Малова И. Е. Требования к разработке способов запоминания математической информации…… 427
Шабанова И. А., Грибанова Л. Р. Кроссенсы по химии как один из способов структурирования учебной информации..... 431
Сечкарь Ю. А., Ганюк А. А. Применение компьютерных технологий в процессе интерактивного обучения истории…….. 434
Белозуб Ю. В., Чуткина М. И., Митюнина В. Ю. Языковые модели для адаптации кадров: интеграция NLP в корпоративные образовательные программы…… 437
Бурлакова Е. А., Копанева А. А. Использование учебного диалога при обучении теории вероятностей и математической статистике…….. 439
Дяченко А. С., Мясников И. И. Использование геймификации и игровых элементов для повышения мотивации и вовлеченности учащихся и изучении сложных тем информатики…… 443
Величко А. Н., Рыбакова Т. В. Активизация познавательной деятельности учащихся через популяризацию физики…… 446
Кузнецова Н. А. Сравнительный анализ эффективности онлайн-ресурсов по обучению детей основам безопасности…….. 449
Панкина И. А., Смятская Ю. А. Интерактивные лекции как современные формы обучения студентов..... 452
Садыкова Е. Р., Разумова О. В., Шаманова А. В. Из опыта преподавания теории вероятностей в школе с использованием технологии интенсификации обучения…….. 455
Яруллина Ж. А. Инновации в преподавании английского языка: посты и видеоконтент в учебном Telegram-канале…… 458
Авторы INFO'25…… 462

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цифровизация современного общества и ориентация на инженерные тренды в образовательной политике государства волнуют научную общественность, актуализируя необходимость формирования профессиональной коммуникации, диалогового стиля мышления в образовательном процессе, активной толерантности и повышение внимания к ценностной составляющей социокультурного развития общества. Информация как ключевой ресурс является основным инструментом формирования личности, предоставляя новые возможности для образовательных систем и комплексов.

Статьи сборника охватывают широкий спектр теоретических и практических вопросов, представленных материалами участников XVII Международной научно-практической конференции «Информация и образование: границы коммуникаций» (INFO'25), которая состоялась в рамках Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации.

Организаторами XVII Международной научно-практической конференции являются: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Министерство образования и науки Республики Алтай, Горно-Алтайский государственный университет (Россия), Национальный исследовательский «Томский государственный университет» (Россия), Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Россия), Томский государственный педагогический университет (Россия), Московский педагогический государственный университет (Россия), Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова (Республика Казахстан), Казахский национальный университет им. Аль-Фараби (Республика Казахстан), Казахский национальный педагогический университет им. Абая (Республика Казахстан), Жетысуский университет им. И. Жансугурова (Республика Казахстан), Ошский государственный университет (Республика Кыргызстан), Институт образовательных технологий (Россия).

Цели проведения конференции: конструктивное обсуждение фундаментальных и прикладных достижений в формировании единой стратегии развития информационно-коммуникационных технологий в контексте мировых образовательных тенденций; обмен опытом в области использования информационных технологий в формировании единого образовательного пространства с целью максимального удовлетворения образовательных потребностей личности; укрепление сотрудничества с зарубежными партнерами.

Направления работы конференции:

1. Современное образование: состояние, проблемы, перспективы.
2. Цифровая образовательная среда: ресурсы, информационные базы и комплексы.
3. Математика и математическое моделирование.
4. Актуальные вопросы рационализаторской, изобретательской деятельности и робототехники.
5. Развитие личности в социокультурном информационном пространстве.
6. Прикладные аспекты физико-математического образования.
7. Интерактивные образовательные технологии.

Программный комитет конференции:

Председатель – Темербекова А. А., д. п. н., профессор кафедры МФиИ, зав. лабораторией «Инновационные образовательные технологии» Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск).

Сопредседатель – Гусельникова Н. В., первый проректор по молодежной политике и воспитательной деятельности Горно-Алтайского государственного университета, к. п. н., доцент (Россия, г. Горно-Алтайск).

Сопредседатель – Мухамбетжанов С. Т., д. ф-м. н., профессор, член-корр. Международной инженерной академии директор ДГП «Института прикладной технологии» при АГУ им. Х. Досмухамедова, профессор кафедры «Вычислительные науки и статистика» Казахского национального университета им. Аль-Фараби, (Казахстан, г. Алматы).

Заместитель председателя – Байгонакова Г. А., к. ф.-м. н., доцент кафедры МФиИ Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск).

Члены программного комитета: Байшемиров Ж. Д., Ph.D, ассоциированный профессор кафедры математики и математического моделирования института математики, физики и информатики, постдокторант Казахского национального педагогического университета им. Абая (Казахстан, г. Алматы). Костюкова Т. А., д. п. н., профессор Томского государственного университета, профессор Томской духовной семинарии (Россия, г. Томск). Ревякина В. И., д. п. н., профессор Томского государственного педагогического университета (Россия, г. Томск). Бронникова Л. М., к. п. н. доцент, директор Института информационных технологий и физико-математического образования Алтайского государственного педагогического университета (Россия, г. Барнаул). Федорова С. Н.,

д. п. н., профессор Марийского государственного университета (Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола). Соловкина И. В., к. п. н., доцент кафедры МФиИ Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск). Тен М. Г., старший преподаватель кафедры инженерной и компьютерной графики Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Россия, г. Новосибирск). Батаева Я. Д., к. п. н., доцент кафедры ГиМПМ, начальник отдела практики Чеченского государственного педагогического университета (Россия, г. Грозный).

Организационный комитет конференции:

Председатель – Осокин А. Е., к. ф.-м. н., доцент кафедры МФиИ Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск).

Сопредседатель – Смагулов Е. Ж., к. ф.-м. н., д. п. н., профессор Жетысуского университета им. И. Жансугурова (Казахстан, г. Талдыкорган).

Сопредседатель – Богданова Р. А., к. ф.-м. н., доцент, и. о. зав. кафедрой МФиИ Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск).

Заместитель председателя – Рупасова Г. Б., к. п. н., доцент кафедры МФиИ Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск).

Члены организационного комитета: Сухова М. Г., д. г. н., проректор по научной и инновационной деятельности Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск). Кельбибекова А. О., д. п. н., доцент кафедры «Технология обучения математике, информатике и образовательный менеджмент» Ошского государственного университета (Кыргызстан, г. Ош). Дудышева Е. В., к. п. н., доцент кафедры МФИ Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета им. В. М. Шукшина (Россия, г. Бийск). Турар О. Н., Ph.D, заведующий кафедрой «Вычислительные науки и статистика» Казахского национального университета им. Аль-Фараби (Казахстан, г. Алматы). Кузьмина С. Н., д. э. н., зав. кафедрой менеджмента и систем качества Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (Россия, г. Санкт-Петербург). Деев М. Е., к. ф.-м. н., доцент кафедры МФиИ Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск). Часовских Н. С., к. п. н., доцент кафедры МФиИ Горно-Алтайского государственного университета (Россия, г. Горно-Алтайск).

Материалы конференции представили более 70 студентов, аспирантов и магистрантов, 57 кандидатов наук, 27 докторов наук и других представителей сферы образования России. Наиболее активное участие в обсуждения актуальных проблем образования приняли жители Республики Алтай (42), Московской области (33), Алтайского края (14), Томской области (12), Новосибирской области (12), Республики Татарстан (10), а также Запорожской области (4) и Донецкой народной республики (4). В конференции приняли участие зарубежные представители из Китая, Казахстана, Узбекистана, Кыргызстана. Предложенный сборник будет полезен широкому кругу читателей. В сборник вошли материалы исследований преподавателей высших и средних учебных заведений, научно-педагогических работников, научных сотрудникова также представителей образовательных сообществ и бизнес-структур.

Оргкомитет конференции благодарит рецензентов сборника научных трудов по материалам XVII Международной научно-практической конференции «Информация и образование: границы коммуникаций» INFO’2025 Вайнштейн Ю. В., д. п. н., профессора кафедры прикладной математики и анализа данных Института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, Кельдибекову А. О., д. п. н., профессора Института математики, физики, техники и информационных технологий Ошского государственного университета, Богданову Р. А., к. ф.-м. н., доцента, зав. кафедрой математики, физики и информатики Горно-Алтайского государственного университета за скрупулезное рецензирование научных статей авторов и ценные рекомендации.

Выражаем признательность всем участникам XVII Международной научно-практической конференции за присланные материалы и плодотворное научное сотрудничество. Надеемся, что «Информация и образование: границы коммуникаций» станет для каждого заинтересованного ценным вкладом в обсуждение актуальных проблем сферы образования, источником новых научных контактов и профессионального роста специалистов, будет способствовать развитию профессионального диалога в образовательных сисиемах и комплексах.

Оргкомитет конференции

РАЗДЕЛ 1

СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ
MODERN EDUCATION: STATUS, PROBLEMS, PROSPECTS

УДК 378.14

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ЮРИСТОВ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЮРИДИЧЕСКОГО ТРУДА
PROBLEMS OF ENHANCING INFORMATION COMPETENCE OF LAWYERS IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF LEGAL WORK

Носков Михаил Валерьянович, доктор физико-математических наук, профессор
Манушкина Маргарита Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент
Дьяченко Лариса Александровна, аспирант
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
https://www.sfu-kras.ru/
660041, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, д. 79
mvnoskov@yandex.ru, margma@yandex.ru, tor-lara@yandex.ru
Mikhail Valerianovich Noskov, Doctor of Sciences (Physics, Mathematics), Professor
Margarita Mikhailovna Manushkina, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Larisa Alexandrovna Dyachenko, postgraduate
Siberian Federal University
660041, Russia, Krasnoyarsk Territory, Krasnoyarsk, Svobodny Ave., 79
mvnoskov@yandex.ru, margma@yandex.ru, tor-lara@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальным проблемам повышения информационной компетенции юристов в условиях цифровой трансформации юридического труда. Авторы рассматривают влияние современных технологий, таких как, например, искусственный интеллект, на профессиональную деятельность юристов. В статье анализируются вызовы, связанные с необходимостью адаптации юридического образования и профессиональной подготовки к новым технологическим реалиям.

Abstract. The article highlights current problems of enhancing the information competence of lawyers in the context of digital transformation of legal work. The authors examine the impact of modern technologies, such as artificial intelligence, on the professional activities of lawyers. The article analyzes the challenges associated with the need to adapt legal education and professional training to new technological realities.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровые технологии, информационная компетенция, юридическая деятельность

Keywords: artificial intelligence, digital technologies, information competence, legal activity

Современное правовое поле активно интегрируется с цифровыми технологиями, что требует от юристов глубокого понимания основ информатики, включая работу с большими данными, кибербезопасность и цифровую трансформацию юридических процессов. Недостаток таких знаний может привести к неэффективному применению законодательства в цифровой среде.

Современное правовое поле переживает этап активной цифровизации, что обусловлено стремительным развитием технологий и их проникновением во все сферы жизни общества. Цифровые технологии, включая искусственный интеллект, блокчейн, большие данные, интернет вещей и облачные вычисления, активно интегрируются в правовую практику, трансформируя традиционные подходы к решению юридических задач. Их внедрение способствует оптимизации процессов анализа, обработки и хранения информации, а также повышению эффективности правоприменительной деятельности. Данные технологии оказывают значительное влияние на такие аспекты, как автоматизация юридических процедур, обеспечение прозрачности и безопасности данных, а также формирование новых правовых моделей и регуляторных механизмов. В результате они становятся неотъемлемым элементом современной правовой системы, требуя адаптации законодательства и профессиональных стандартов к новым технологическим реалиям.

Так, юристы все чаще сталкиваются с необходимостью работать с электронными документами, анализировать большие объемы данных, обеспечивать кибербезопасность и разбираться в сложных технических аспектах, связанных с цифровыми активами.

Однако, несмотря на возрастающую роль информатики в правовой сфере, многие юристы испытывают недостаток знаний в этой области. Это создает серьезные проблемы, такие как неспособность эффективно применять законодательство в цифровой среде, ошибки при работе с электронными доказательствами, непонимание принципов функционирования новых технологий и, как следствие, снижение качества и эффективность решения юридических задач.

Цифровая трансформация требует от юристов умения адаптироваться к новым реалиям, включая понимание принципов работы смарт-контрактов, криптовалют и других инновационных инструментов. Недостаток таких знаний может привести к тому, что юристы оказываются не готовы к вызовам цифровой экономики, что негативно сказывается не только на субъективных показателях, но и на состоянии экономики в целом.

Так, например, юридическое сообщество уже столкнулось с необходимостью решения вопроса о статусе интеллектуальной собственности, образованной с помощью искусственного интеллекта.

В ходе Дискуссии ВОИС на тему «Интеллектуальная собственность (ИС) и искусственный интеллект (ИИ)» от 21 мая 2020 г. в вопросе 7 рассматривалась «возможность наделения ИИ-программы, самостоятельно создающей оригинальные произведения, статусом юридического лица, с тем, чтобы права автора предоставлялись такому лицу, а само это лицо действовало бы и становилось бы предметом купли-продажи аналогично корпорациям был поставлен целый ряд вопросов о возможности наделения» [1].

Фактически, в этом случае, программное обеспечение рассматривается в качестве автора произведения, наделяется юридической личностью.

Отметим, что в правой науке исторически имеют место конструкты, не соотносящие обладателя тех или иных прав с личностью, как с человеком. Конструкт юридического лица и есть пример субъекта, не имеющего физической личности, но обладающего правоспособностью. Тем не менее, в вопросах определения субъекта авторских прав на произведение, созданное с использованием искусственного интеллекта очевидна необходимость использования не только понятийного аппарата юриспруденции, но и владение правоприменителем терминологии из области информационных технологий.

Так, обращаясь к понятию «искусственный интеллект» в учебнике для 10-11 классов [2, с. 6], можно видеть, что авторы рассматривают искусственный интеллект как технологию и как науку. Искусственный интеллект как технология представляет собой «свойство компьютерных систем решать задачи, традиционно отводимые людям и связанных с творчеством» [2, с. 6]. Аналогичные определения приводятся также в специальной и учебной литературе [3, с. 98; 4, с. 3], посвященной вопросам информатики.

При обращении к терминам в сфере информационных технологий, очевидно, что сервисы, использующие искусственный интеллект, являясь по своей природе аппаратно-программными комплексами, не могут выступать в качестве авторов произведений. Тем не менее, дискуссия об определении места искусственного интеллекта в архитектуре защиты авторских прав продолжается и сегодня [5].

Отметим, что вопросы правовой защиты авторских прав – не единственная сфера правовой деятельности, где юристу остро необходимы знания в сфере информационных технологий. Так, например, всё чаще встречаются попытки передачи искусственному интеллекту части задач в юридической деятельности организаций и предприятий.

В реестре отечественного программного обеспечения [6] за 2023-2025 годы, зарегистрировано пять программ, в описании функционала которых присутствует решение юридических задач, таких как: анализ рисков, соответствие договоров действующему законодательству, подготовка правовых заключений. Однако указанные продукты, по результатам функционального тестирования показали неудовлетворительный уровень корректных решений. Одной из причин может выступать отсутствие у разработчиков достаточных познаний в юриспруденции, например, в методике оценки правовых рисков.

Отметим, что в настоящее время образовательные программы многих ВУЗов и не предполагают изучение юристами актуальных тем в сфере информатики. Так, проект профессионального стандарта «Юрист» [7] предполагает необходимость следующих навыков, условно относимых к сфере информатики:

– использовать современные технологии и открытые ресурсы для проверки действительности документов;

– использовать современные технологии и открытые ресурсы для проверки прав на объекты имущества и установленных в отношении них обременений;

– применять аналитические системы проверки контрагентов [7].

Однако выборочный анализ методических рекомендаций различных ВУЗов и ССУЗов РФ показал, что в большинстве случаев образовательные цели сводятся к:

– обучению поиска информации в сети Интернет,

– работе в справочно-правовых системах,

– использованию текстовых редакторов.

Только в отдельных методических рекомендациях встречается, например, модуль по информационной безопасности. Такой поход создает пробел в знаниях выпускников, которые сталкиваются с необходимостью работать с электронными документами, блокчейном, искусственным интеллектом и другими технологиями.

В отношении студентов, задача повышения информационной компетенции может быть решена путем корректировки существующей учебной программы. Но в отношении работающих юристов, непосредственно участвующих в цифровой трансформации юридической профессии, существует острая необходимость в образовательных программах, позволяющих получить необходимые в работе актуальные знания в области информатики.

Очевидно, что глубокое понимание основ информатики становится не просто желательным, а необходимым условием для успешной работы юристов в современном мире. Это требует как пересмотра образовательных программ, так и активного внедрения курсов повышения квалификации, направленных на развитие цифровых навыков у работающих юристов. Только так можно обеспечить эффективное применение законодательства в условиях цифровой трансформации и сохранить высокий уровень правовой защиты в эпоху технологических изменений.

Библиографический список:

1. Дискуссия ВОИС на тему «Интеллектуальная собственность (ИС) и искусственный интеллект (ИИ)». Второй раунд: пересмотренный концептуальный документ по вопросам, касающимся политики в области интеллектуальной собственности и искусственного интеллекта, от 21 мая 2020 г. // WIPO : [сайт]. – URL: https:www.wipo.int/meetings/ru/details.jsp?meeting_id=59168 (дата обращения: 18.02.2024).

2. Калинин, И. А. Искусственный интеллект: 10-11 классы : учебное пособие / И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина, А. А. Салахова. – Москва : Просвещение, 2023. – 144 с.

3. Искусственный интеллект в образовательном контенте: актуальный тренд и практические аспекты эволюции учебного процесса / А. А. Калинин, Н. Ю. Королева, Н. И. Рыжова, Ю. В. Фёдорова // Наука и школа. – 2024. – № 5. –С. 98–113. – DOI: 10.31862/1819-463X-2024-5-98-113.

4. Салахова, А. А. Методика обучения основам искусственного интеллекта и анализа данных в курсе информатики на уровне среднего общего образования : специальность 5.8.2. «Теория и методика обучения и воспитания (информатика, уровень общего образования)» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Салахова Алёна Анатольевна ; Московский педагогический государственный университет. – Москва, 2022. – 24 с.

5. Generative AI: WIPO Conversation IP and Frontier Technologies, September 21 - 22, 2023 // World Intellectual Property Organization : [Электронный ресурс]. – URL: https://www.wipo.int/edocs/mdocs/mdocs/en/wipo_ip_conv_ge_2_23/wipo_ip_conv_ge_2_23_summary.pdf. (дата обращения: 18.02.2024).

6. Реестр российского программного обеспечения : [официальный сайт]. – URL: https://reestr.digital.gov.ru (дата обращения: 18.02.2024).

7. Проект Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ «Об утверждении профессионального стандарта «Юрист» (редакция от 27.03.2020) // СПС «Гарант». – URL: https://www.garant.ru/files/7/9/1335097/proekt_prikaza_ministerstva_truda_i_sotsialnoy_zashchiti_rf_ob_utvergdenii_professi.rtf?ysclid=m7bcq7e7dh547439023 (дата обращения: 18.02.2024).

8. Левченко, И. В. Модуль «Введение в искусственный интеллект» в общеобразовательном курсе информатики / И. В. Левченко, А. Е. Павлова, А. Р. Садыкова // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2020. – № 3(53). – С. 40–51. – DOI 10.25688/2072-9014.2020.53.3.05. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=wonkce (дата обращения: 18.02.2024).

УДК 378.4

DEVELOPMENT OF ASSERTIVENESS IN STUDENTS AS THE BASIS OF THEIR SUCCESS
РАЗВИТИЕ АССЕРТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ КАК ОСНОВА ИХ УСПЕШНОСТИ

Olga Gennadievna Kaverina, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Katerina Ilyinichna Prihodchenko, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Donetsk National Technical University
283001, Russia, Donetsk People's Republic, Donetsk, Artyom str., 58
olgakaverina1957@gmail.com, prihodchenko_ek@mail.ru
Каверина Ольга Геннадьевна, доктор педагогических наук, профессор
Приходченко Екатерина Ильинична, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»
https://donntu.ru/
283001, Россия, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артёма, д. 58
olgakaverina1957@gmail.com, prihodchenko_ek@mail.ru

Abstract. The article deals with a question of forming important personal qualities – an ability to communicate, to discuss problems, to express and defend one's point of view. It is proved that the capability to persuade the companion is called assertiveness. The efforts of the high school teachers are aimed at developing this quality in class.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос формирования важных личностных качеств – умения общаться, обсуждать проблемы, высказывать и отстаивать свою точку зрения. Доказано, что умение убеждать собеседника называется ассертивностью. Усилия преподавателей высшей школы направлены на развитие этого качества на занятиях.

Keywords: teaching process, successful student, development of assertiveness, participation in discussion, ability to communicate

Ключевые слова: процесс обучения, успешный студент, развитие ассертивности, участие в дискуссии, умение общаться

The rapidly developing society demands the personality formation with the active life position, having an ability to make plans, to reach goals. This process is not easy, durable and every student, teacher and parent must remember about it. Let's pay our attention to the teaching process organization in a higher school, where the quality of assertiveness will be farmed – communication is collective, in a group or in a dialogue.

The problem of assertiveness is in the focus of attention of a lot of scientists – F. Zagoruli, I. Ledevera, V. Sheinova and others [1-8]. The problem has been widely investigated. For instance, F.Albert expresses his own opinion that the formation of such a quality as assertiveness gives the individual a right for taking part in the discussion on equal terms, for being able to persuade [1]. A lot of authors state that owing to the quality of assertiveness the person can work out perseverance and vitality [2, 4, 5]. M. Dudina finds the way of solving this problem in the dyad 'teacher–student', where the first has this quality of assertiveness and teachers to obtain it by a student [3]. G. Lindenfield and V. Sheynov observe the quality of openness in the person who possesses assertiveness, the developed feeling of sympathy for other people problems, the following of the ethical rules, the availability of the value – semantic regulations and motivation [6, 8].

All the above mentioned authors have the same opinion that the feeling of assertiveness helps:

– to increase motivation of the students for active cognitive activity;
– to obtain professional and social competences;
– to improve the private development in the process of professional growth;
– to perfect the universal, general professional and specialized qualities;
– to form the creative capabilities;
– to implement innovation technologies in the education area of a university;
– to achieve constant professional growth in teachers.

Let's make some excursus to the history of the question. The main views for the problem of assertiveness have been established at the end of 50^{th}–beginning of 60^{th} years of the twentieth century. An American psychologist A. Solter summarized the previous experience and proposed his own view points for the assertiveness. According to his analysis, assertiveness is regarded as the personal characteristic of a human being which makes them a happy and health person. In the 'Big psychological dictionary' (after B. Mesheraykov, V. Zinchenko) we have come across the following interpretation of the term 'assertiveness' as the capability of a person to defend their viewpoint with dignity and confidentially, to defend his rights, without trampling the rights of the others. The assertive behaviour is direct and open, without having a goal for hurting other people [7, p. 84]. the development of this personal characteristics, along with the self-reflection, implies the private experience of a person, active life position, a high social activity of a person, their actions, relations for other people, careful keeping of family traditions. Namely the real-life experience defines the abilities, with which a person can solve if they want to obtain the set goals or to refuse from them, because there are no possibilities or capabilities.

The successful work at the lessons will call for desire to expand one's knowledge in any scientific sphere, entail researches self-educational, and later the scientific-activity, and it will result in more qualitative professional training of the students as the future qualified workers.

The main thing is to conduct this work in a system, according to the definite plan, but not occasionally. To the opinion of many scientists, the systematic approach as the integrity of its components, correlated with one another, helps to achieve the desirable results and gives the opportunity to go to the goal with confidence, increases the competence level, elaborates the will to have the great productive potential, reflects the ability to realize the gained experience in professional sphere.

The coach task is to use the means which considerably raise the motivation level of students. To attain this goal, it is necessary for the teacher to work tirelessly on himself, on his scientific potential, to be eager to develop the skills of work with scientific sources, to review the latest achievements in the chosen professional direction.

The educational space of the university creates conditions for self-actualization of all the participants. Everything will become really possible only if the purposeful work connected with the process of assertiveness formation is being held as its integral characteristics, developing insistency, sureness, determination, the skill to bring things to an end.

At the stage of action, the students put into practice the obtained knowledge and skills in the process of interactive communication, transferring it to different life situations.

Assertive behaviour includes three main components: 1) the ability to express feelings; 2) the inclination to signify thoughts and beliefs; 3) the skills to defend one's own private rights without aggression and inadmissibility of the superiority.

All these qualities are the signs of responding the maturity of a person, themselves readiness for realizing themselves among people, for accomplishing the successful creative activity.

The psycho-pedagogic mechanisms of teaching, upbring and development, which are the basis for assertiveness formation, are interconnected in the context of mutual relations, embracing the objective conceptual aspects of the future professional performance. They are the instruments and operational elements of the effective training process of the students as the future specialists.

All in all, the upbringing of the student assertiveness gives a great impact upon the positive development of a person, upon the useful skill formation of the interpersonal communication. The behavioral components of the assertive personality are the positive openness, emotional stability, energy, creative activity, persistence in achieving set goals, bravery is creative activities, sureness, responsibility.

References:

1. Alberti, R. Your Absolute Right. Assertiveness and Equality in Your Life and Relationships / R. Amberti, M. Emmons. – St. Petersburg : Future of the Earth, 2009. – 384 p.

2. Vanakova, G. V. Development of assertiveness as an indicator of personality stability / G. V. Vanakova // Secondary vocational education. – 2013. – No. 10. – PP. 34–37.

3. Dudina, M. N. Assertive behavior in ethical and pedagogical discourse / M. N. Dudina // Bulletin of the Ural Federal University. Series 1. Problems of education, science and culture. – 2014. – No. 4(132). – PP. 163–172.

4. Zagorulya, T. B. On the formation of assertive behavior of students [Electronic resource] / T. B. Zagorulya // XVIII International Conference in memory of prof. L. N. Kogan "Culture, personality, society in the modern world: Methodology, experience of empirical research", March 19-20, 2015, Yekaterinburg. – Yekaterinburg : [UrFU], 2015. – PP. 1269–1277.

5. Lebedeva, I. V. Motivational and value-semantic determinants of personality assertiveness / I. V. Lebedeva // SISP. – 2013. – No. 4(24). – PP. 6–11.

6. Lindenfield, G. Theory and practice of assertiveness or how to be open, active and natural / G. Lindenfield. – Moscow : OOO "Popourri", 2003. – 144 p.

7. Meshcheryakova, B. Large psychological dictionary / B. Meshcheryakova, V. Zinchenko. – St. Petersburg : Prime - Evroznak, 2004. – 672 p.

8. Sheynov, V. P. Determinants of assertive behavior / V. P. Sheynov // Psychological Journal. – 2015. – Vol. 36. No. 9. – PP. 28–37.

УДК 37

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КИТАЙСКО-РОССИЙСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ И ВНЕШНЕЙ ПОЛИТИКИ
THE CURRENT STATE OF SINO-RUSSIAN COOPERATION IN THE FIELD OF EDUCATION IN THE CONTEXT OF INTERNATIONAL RELATIONS AND FOREIGN POLICY

Вэнь Сяоцин, аспирант
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы»
https://www.rudn.ru/
117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6
1042245065@pfur.ru
Xiaoqing Wen, postgraduate
Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba
117198, Russia, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6
1042245065@pfur.ru

Аннотация. Китай и Россия, являясь стратегическими партнёрами, всегда рассматривали образовательное сотрудничество как важную опору двусторонних отношений. После распада СССР в 1991 году взаимодействие двух стран в сфере образования постепенно углублялось – от языкового обучения до университетских альянсов, от обмена студентами до координации политик. Это отражает фундаментальную роль образовательного сотрудничества в гуманитарной дипломатии. В данной статье с точки зрения истории международных отношений и внешней политики анализируются текущее состояние образовательного сотрудничества Китая и России, а также рассматривается, как оно служит стратегическим интересам двух стран и формированию их «мягкой силы».

Abstract. As strategic partners, China and Russia have consistently regarded educational cooperation as a crucial pillar of bilateral relations. Following the dissolution of the USSR in 1991, the two nations have progressively deepened their collaboration in education—ranging from language instruction to university alliances, student exchanges to policy coordination. This underscores the foundational role of

educational cooperation in humanitarian diplomacy. From the perspective of international relations and foreign policy history, this article analyzes the current state of Sino-Russian educational cooperation and examines how it serves the strategic interests of both countries and the cultivation of their "soft power."

Ключевые слова: Китай и Россия, образовательное сотрудничество, гуманитарная дипломатия, внешняя политика

Keywords: China and Russia, educational cooperation, humanitarian diplomacy, foreign policy

1. Совершенствование институциональных рамок сотрудничества

Образовательное сотрудничество между Китаем и Россией развивается в рамках многоуровневых механизмов. В 1992 году в «Соглашении о культурном сотрудничестве между Китаем и Россией» впервые были четко обозначены направления образовательного сотрудничества, включая ключевые положения об обмене учеными, взаимном признании дипломов и прямом сотрудничестве между вузами, что заложило правовую основу для последующего взаимодействия. В 1995 году Китай и Россия подписали «Соглашение о взаимном признании документов об образовании и ученых степенях». Согласно этому соглашению, китайские выпускники средних школ, а также обладатели дипломов профессиональных училищ, техникумов, заочного образования и экстерната получили право поступать в российские вузы. Этот документ создал институциональные условия для академического обмена между двумя странами.

В 2000 году была создана Российско-Китайская комиссия по гуманитарному сотрудничеству, в рамках которой при механизме регулярных встреч премьер-министров двух стран была учреждена подкомиссия по образованию. Ежегодные заседания подкомиссии позволяют оценивать прогресс сотрудничества и разрабатывать планы действий. К 2024 году прошло уже 24 таких заседания, что способствовало переходу сотрудничества от «количественного роста» к «повышению качества». В 2012 году Китай и Россия подписали «План действий по гуманитарному сотрудничеству», поставив цель увеличить число обмениваемых студентов до 100 тысяч к 2020 году, а также предусмотрев ряд мер государственной поддержки академических обменов. В 2019 году были приняты «План действий по гуманитарному сотрудничеству между Китаем и Россией» и «Дорожная карта гуманитарного сотрудничества между Россией и Китаем до 2030 года». Эти механизмы обеспечивают институциональную основу для координации образовательной политики и обмена ресурсами между двумя странами.

2. Глубокое развитие языкового обучения

Преподавание китайского и русского языков стало ключевым направлением культурного взаимодействия двух стран. По данным на 2019 год, в 230 российских школах преподавали китайский язык, а число изучающих его учащихся достигло 26 тысяч человек [1, с. 20]. Впоследствии этот показатель продолжал расти: согласно заявлению президента России Владимира Путина на Евразийском экономическом форуме в 2023 году, общее количество российских школьников и студентов, изучающих китайский язык, приблизилось к 90 тысячам. В Москве – регионе с высокой концентрацией образовательных ресурсов – многие школы включили китайский в программу в качестве первого или второго иностранного языка. В некоторых учебных заведениях также были введены специализированные курсы по модели «китайский язык + технологии» или «китайский язык + искусство», сочетая языковое обучение с развитием предметных компетенций. Такая система преподавания на уровне общего образования заложила прочную основу для популяризации китайского языка среди молодого поколения россиян.

Кроме того, в России функционируют 19 Институтов Конфуция, 5 классов Конфуция и другие образовательные учреждения, занимающиеся преподаванием китайского языка [2]. В 2019 году российское правительство включило китайский язык в перечень иностранных языков для сдачи единого государственного экзамена (ЕГЭ). Число участников экзамена HSK (стандартизированный тест по китайскому) ежегодно увеличивается, а такие мероприятия, как конкурс «Мост китайского языка», пользуются большой популярностью. В Китае более 180 вузов предлагают программы по изучению русского языка, а общее количество изучающих русский язык в школах и университетах составляет около 120 тысяч человек. Сеть Российских культурных центров в Китае расширилась до 35 учреждений, формируя двустороннюю систему языкового продвижения [3, с. 8].

3. Университетские альянсы и предметное сотрудничество

Сотрудничество между вузами двух стран охватывает такие сферы, как наука и технологии, искусство, инженерия и другие. Было создано 11 тематических и региональных университетских альянсов (например, «Объединение вузов Янцзы-Волга»), подписано 950 соглашений о сотрудничестве. МГУ имени Ломоносова, СПбГУ и другие ведущие российские университеты совместно с китайскими вузами проводят исследования в области космонавтики, компьютерных технологий, финансов и других дисциплин, способствуя интеграции образования, науки и производства. 29 июня 2020 года был создан Китайско-российский математический центр под руководством Пекинского университета и МГУ имени Ломоносова [1, с. 21]. Центр изучает и перенимает успешный опыт независимого развития математики в России, в частности опыт ведущих российских университетов (прежде всего МГУ) в отборе и подготовке математических кадров.

Опираясь на Альянс «двойного первоклассного» строительства в математике, центр организует и развивает всестороннее сотрудничество между математическими факультетами китайских вузов и ведущими математическими учреждениями России и всего мира.

4. Масштабный рост академических обменов между Россией и Китаем

С 2019 года количество китайских студентов в России демонстрирует экспоненциальный рост. По данным на 2019 год, в российских вузах обучалось около 30 тысяч китайских студентов [4]. В 2023-2024 учебном году: как заявила вице-премьер России Татьяна Голикова в августе 2024 года, число китайских студентов в России (без учёта подготовительных отделений) составило 48 тысяч человек, что на 10 тысяч больше по сравнению с предыдущим учебным годом [5]. Актуальные данные на 2025 год: Посол Китая в России Чжан Ханьхуэй в январе 2025 года объявил, что количество китайских студентов в России превысило 60 тысяч человек, что сделало Китай второй по численности страной происхождения иностранных студентов в России [6]. Этот рост обусловлен конкурентными преимуществами российских вузов (такими как доступная стоимость обучения и стипендиальные программы), а также углублением образовательного сотрудничества между странами (включая реализацию программ «100 тысяч студентов» и «Годы российско-китайского образования»). Для сравнения: в 2019 году в Китае обучалось около 20 тысяч российских студентов [7]. По словам вице-премьера Голиковой, в 2024 году их количество составило 16 тысяч человек.

Заключение

Китайско-российское образовательное сотрудничество является не только инструментом гуманитарного обмена, но и «связующим элементом» стратегического доверия между двумя странами. Решая структурные противоречия и углубляя институциональную координацию, оно может стать образцом для построения «нового типа отношений между великими державами». В перспективе, по мере реализации предложенных инициатив, образовательное сотрудничество будет способствовать подготовке высококвалифицированных специалистов, развитию технологий и культурному расцвету, выводя всеобъемлющее китайско-российское партнёрство стратегического взаимодействия на новые высоты в новую эпоху.

Библиографический список:

1. 李重洋.新时代中俄教育合作的现状、挑战与对策[J].世界教育信息, 2022. – 35(07). –页 18–24.

2. 新华网. 特稿丨人文交流拉紧中俄人民相知相亲纽带 [EB/OL]. (2025-05-06) [2025-05-11]. – URL: https://www.stdaily.com/web/2025-05/06/content_335485.html.

3. Гулева, М. А.а Развитие сотрудничества России и Китая в гуманитарной сфере / М. А. Гулева // Вестник СИБИТа. – 2025. – №1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-sotrudnichestva-rossii-i-kitaya-v-gumanitarnoy-sfere (дата обращения: 11.05.2025).

4. 人民网. 中俄教育合作现状与愿景 [EB/OL]. (2019-06-13) [2025-05-11]. – URL: http://edu.people.com.cn/n1/2019/0613/c1053-31134853.html.

5. 俄罗斯龙报. 在俄中国留学生人数增加 1 万人！ [EB/OL]. (2024-08-20) [2025-05-11]. – URL: http://www.dragonnewsru.com/static/content/home/headlines_home/2024-08-20/1275505908466616766.html.

6. 俄罗斯卫星通讯社. 中国大使：超 6 万中国学生在俄留学[EB/OL]. (2025-01-29) [2025-05-11]. – URL: https://sputniknews.cn/20250129/1063865022.html.

7. Московский Центр Карнеги. Китайская грамота. Какие перспективы у России на рынке образования Китая // Carnegie.ru. – URL: https://carnegie.ru/commentary/86097 (дата обращения: 11.05.2025).

УДК 378

ДУАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ: АНАЛИЗ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК
DUAL EDUCATION: AN ANALYSIS OF EDUCATIONAL PRACTICES

Гайнова Кристина Вадимовна, аспирант
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
kristindrix@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Kristina Vadimovna Gainova, postgraduate
Albina Alekseevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
kristindrix@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию дуального обучения, рассмотрению образовательных практик десяти экспериментальных регионов России, их особенностям участия в пилотном проекте Агентства стратегических инициатив и распространению практик на другие регионы.

Abstract. The article is dedicated to the study of dual education, consideration of professional training of ten experimental Russian regions, their participation features of pilot Strategic Initiative Agency project and the dissemination of the practice to the other regions.

Ключевые слова: дуальное обучение, профессиональная подготовка, работодатели, рынок труда, образовательные практики, Агентство стратегических инициатив

Keywords: dual education, professional training, employer, labour market, educational practices, Strategic Initiative Agency

Дуальное образование широко обсуждается в профессиональном сообществе и до сих пор продолжает оставаться актуальной темой для различных исследований. Анализ имеющихся источников показал, что дуальное обучение рассматривается в широком и узком смыслах. Согласно Международной стандартной квалификации ЮНЕСКО, «дуальная система образования – это так организованный образовательный процесс реализации образовательных программ, сочетающих частичную занятость на производстве и обучение с неполной нагрузкой в традиционной школьной и университетской системе» [1, с. 32].

Современные словари трактуют термин «дуальное образование» – это такой вид обучения, при котором теоретические основы профессии выдаются в образовательной организации, а практические – на рабочем месте.

Анализ работ таких авторов как А. Шелтен, К. Штартман, Г. Штегман, Б. Унайбаев [2; 3; 4] показывает то, что дуальное обучение – инновационная форма взаимодействия образовательных учреждений и будущих работодателей, которая обеспечивает процесс подготовки узких специалистов под конкретное рабочее место.

Таким образом, в узком смысле под дуальным обучением авторами, такими как А. Шелтен, К. Штартман, Г. Штегман, Б. Унайбаев [2; 3; 4] понимается как одна из форм практико-ориентированного профессионального образования, где реализуется сетевая форма обучения: теоретическое обучение осуществляется на базе образовательной организации, а практическое – на производстве, где проходит практическая деятельность обучающегося (база для прохождения ознакомительной, учебной практик).

В широком смысле дуальное обучение – кластер, модель, включающая в себя потребности рынка труда в кадрах регионов, профессиональной ориентации и самоопределения, профессиональной квалификации с использованием инновационных технологий обучения, подготовки и повышения квалификации педагогических кадров, включая наставников на производстве [5].

В нашем исследовании мы будем придерживаться собирательного термина – дуальное обучение – это модель образовательной деятельности, включающая в себя переход от одного уровня образования с продолжением образовательной деятельности в другом образовательном учреждении выше уровнем подготовки и получением готового специалиста на рынке труда. Это значит, что обучающийся колледжа по его окончании может поступить в университет, продолжая непрерывную образовательную деятельность и гарантированно получит рабочее место, так как с момента обучения в колледже и до окончания вуза студент будет проходить практику на одном рабочем месте весь образовательный период.

Дуальное обучение особую популярность в России среди образовательных организаций профессионального образования получило после 2014 года, когда Агентство стратегических инициатив (далее – АСИ) по продвижению новых проектов провело конкурс. Среди 23 субъектов Российской Федерации АСИ было отобрано 10 регионов: Пермский край, Красноярский край, Республику Татарстан, Волгоградскую, Калужскую, Московскую, Нижегородскую, Свердловскую, Ульяновскую и Ярославскую области. Именно в этих регионах началась реализация проекта «Подготовка рабочих кадров, соответствующих требованиям высокотехнологичных отраслей промышленности на основе дуального образования».

Среди других регионов стоит выделить, что Калужская область начала реализовывать дуальное обучение еще до появления федеральной инициативы. С 2010 года Калужский колледж информационных технологий и управления совместно с немецкой компанией Volkswagen готовил профессиональные кадры, комбинируя теоретическую подготовку в образовательном учреждении с практикой на заводе Volkswagen.

Одной из первых территорий, где сложились успешные практики подготовки специалистов в проекте АСИ, стала Свердловская область, и эти практики легли в основу наставничества как в Свердловской области, так и в других экспериментальных регионах страны. Директор департамента профессионального образования Министерства образования и молодежной политики Свердловской области А. Н. Шавалиев отметил отличительную особенность дуального образования для Свердловоской области от других систем образования в практико-ориентированной подготовке кадров для крупных предприятий металлургии, что впоследствии и привело к внедрению программы «Будущее Белой металлургии», благодаря заключенному трехстороннему соглашению между Правительством Свердловской области, «Челябинским трубопрокатным заводом» и Первоуральским

металлургическим колледжем. Данная практика уже в 2015 году была признана АСИ и Минобрнауки России лучшей практикой подготовки профессиональных кадров по дуальной модели обучения [6].

Сразу несколько предприятий и образовательных учреждений к участию в проекте АСИ привлек Пермский край. До начала проекта АСИ в 2012 году они презентовали флагманский проект «Рабочие кадры под ключ», инициатором которого выступила Пермская торгово-промышленная палата. Именно Пермский опыт лег в основу изменения федеральных образовательных стандартов и даже рекомендован главой государства к применению пермского опыта в других регионах. Также, Пермский край не только в производстве внедряет дуальное обучение, но и в педагогической деятельности (ГБПОУ «Соликамский социально-педагогический колледж»).

Обучающиеся колледжа проходят практику на предприятиях города, поэтому у работодателей уже на этой стадии складывается мнение о получаемых знаниях и навыках; студенты во время прохождения практики имеют возможность познакомиться с режимом работы, условиями и экономическими возможностями предприятия.

Преподаватели специальных дисциплин колледжа имеют возможность пройти стажировку на предприятиях социальных партнеров (общеобразовательные учреждения, дошкольные образовательные учреждения), принять участие в мастер-классах, семинарах, конкурсах профессионального мастерства, тем самым повышая свой уровень квалификации и осваивая новые технологические возможности и современное оборудование.

Безусловно, здесь нельзя не согласиться с Н. М. Мазуниной, которая была одним из первых авторов, проанализировавших опыт пилотных субъектов внедрения дуального образования. Наталья Михайловна пишет, что «принцип дуального обучения в любой внедряемой сфере – равная ответственность учебных заведений и предприятий за качество подготовки кадров». Благодаря дуальному обучению «мы получаем возможность выйти на объединение интересов бизнеса, молодого человека и государства – совершенно новый уровень трехстороннего партнерства» [7, с. 246].

Показательным считаем опыт Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Московской области «Щелковский колледж», который при содействии Российско-Германской внешнеторговой палаты в 2014 году вошел в программу дуального обучения с компаниями ООО «ГИПЕРГЛОБУС» и ОО «ЗЕЛЬГРОС» и стал Федеральной инновационной площадкой по теме «Внедрение элементов дуального обучения в образовательный процесс».

Благодаря опыту участия в двух проектах и трехлетней практики была сформирована своя нормативно-правовая база документов, необходимых для реализации дуального обучения – положения, план мероприятий, отчетные формы, договоры. Организация дуального обучения происходила в несколько этапов: разработка программ, затем обучение персонала для преподавания, после этого набор студентов на программу обучения. После этого прошел запуск программы и ее апробация. Для этого были проведены немецкие учебные планы на русский язык, проведена инвентаризация нашей образовательной программы по специальности «Технология продукции общественного питания» на предмет соответствия требованием работодателей, внедрения дуального обучения и совместно разработаны программы. Программы разработаны для каждой профессии отдельные, включающие теоретическую и практическую части, производственные инструкции, правила техники безопасности и охраны труда. В разработке программ участвовали специалисты колледжа, квалифицированные производственники, инженеры по охране труда.

Необходимо отметить, что при дуальном обучении сохраняются все обязательства по обучению и социальному обеспечению студентов. Образовательная организация несет полную ответственность за качество подготовки, жизнь и здоровье обучающихся. Предприятие тоже имеет свои обязательства – обеспечивает необходимой техникой, расходными материалами, иногда – защитной рабочей одеждой и расходными материалами, необходимыми для обучения и обеспечения практики.

Обязательно нужно упомянуть, что результат производственного обучения на любом месте прохождения практики зависит от квалификации, профессионализма и мотивации наставника обучающихся, который ведет работу в рамках дуального обучения. Одним из важных компонентов является возможность пройти стажировку преподавателям специальных профессиональных дисциплин на предприятиях социальных партнеров. Поэтому в 2015 году на основе реализации проекта АСИ были подготовлены «Методические рекомендации реализации дуальной модели подготовки высококвалифицированных рабочих кадров» [8], которые обеспечивают возможность пройти обучение наставников на предприятиях-партнерах.

Несмотря на недостатки в виде постоянной адаптации и переработки рабочих учебных программ образовательных учреждений, нехваткой обученных наставников на предприятиях, отсутствием свободных рабочих мест на предприятиях, дуальная система имеет положительное влияние на образовательную систему [9, с. 62–64].

В нашем понимании, программы дуального обучения на конкретных рабочих местах включают в себя помимо теоретических знаний три обязательных компонента под руководством педагогов-наставников:

1) учебную практику;

2) практические и лабораторные занятия;

3) внеаудиторную работу (семинары, практикумы, круглые столы, совещания).

Несомненно, дуальное обучение уже давно оправдало себя как актуальная системная модель обучения. Опираясь на анализ теоретических данных [10, с. 35–38], можно сказать, что дуальное обучение имеет явные преимущества:

1. Дуальная система минимизировала разрыв между теорией и практикой, тем самым устранив недостатки традиционных форм и методов обучения;

2. Наблюдается высокая мотивированность среди студентов к получения теоретических данных и практического опыта работы.

3. Учитываются реальные квалификационные требования владельцев предприятий-работодателей к будущим специалистам.

4. Обучение будущих специалистов проходит не в искусственно созданных, или приближенных к реальности условиях, а на реальном рабочем месте, поэтому происходит быстрая адаптация к рабочему процессу новоиспеченных выпускников-специалистов.

С опорой на практики субъектов Российской Федерации можно говорить о том, что нельзя забывать об особенностях отечественного образования и необходимости плавного интегрирования нововведений с учетом российских реалий. Когда со стороны государства, бизнеса и образовательной среды существует взаимовыгодный «треугольник», можно сказать об эффективности внедрения дуальной системы, которая действительно решает глобальные производственные задачи. Благодаря дуальному обучению возможно выйти на объединение интересов государства, молодого человека и бизнеса – так называемого трехстороннего партнерства.

Таким образом, мы дали определения понятиям дуального обучения и дуального образования, рассмотрели образовательные практики экспериментальных регионов России, их особенности участия в пилотном проекте Агентства стратегических инициатив и выявили свои преимущества и недостатки.

Библиографический список:

1. Роль профессионального образования в образовательной системе Российской Федерации // Бюллетень ЮНЕСКО, Москва. – 1995. – 32 с.

2. Унайбаев, Б. Ж. Дуальная форма профессионально-технического обучения в ЕИТИ им. академика К. Саптаева / Б. Ж. Унайбаев, И. Н. Горохов, М. Ж. Турсунов // Перспективы инновационного развития угольных регионов России : сборник трудов IV Международной научно-практической конференции (г. Прокопьевск, 4-5 марта 2014 г.). – Прокопьевск : Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – 2014. – С. 429–431.

3. Штартман, К. В. Немецкая система профессионального образования и ее обучающий персонал / К. В. Штартман // Понятийный аппарат педагогики и образования. – 1995. – №1. – С. 145–153.

4. Shelten, A. Begriffe und Konzepte der berufspedagogischen Fachsprache / A. Shelten // Stuttgart : Franz Steiner Verlag, – 2005. –164 p.

5. Булах, К. В. История развития дуальной системы профессионального образования в странах Европейского Союза / К. В. Булах, Н. Н. Жукова // Вестник АГУ. Серия «Педагогика и психология». – 2017. – Вып. 4 (208) : – С. 57–63.

6. Шавалиев, А. Н. Об особенностях подготовки квалифицированных кадров в Свердловской области на основе практико-ориентированного (дуального) обучения / А. Н. Шавалиев // Профессиональное образование и рынок труда. – 2015. – № 5. – С. 21.

8. Методические рекомендации по реализации дуальной модели подготовки высококвалифицированных рабочих кадров.– Москва : АСИ, 2015.

7. Мазунина, Н. М. Особенности организации дуального обучения в учреждениях СПО по специальности 44.02.01 Дошкольное образование / Н. М. Мазунина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 46. – С. 244–248.

9. Сидакова, Л. В. Сущность и основные признаки дуальной модели обучения / Л. В. Сидакова // Образование и воспитание. – 2016. – № 2. – С. 62–64.

10. Жанкабыл, Г. Е. Дуальное обучение – залог качественного образования / Г. Е. Жанкабыл // Молодой ученый. – 2017. – № 10.1. – С. 35–38.

УДК 159.99

КИБЕРБУЛЛИНГ – СОЦИАЛЬНО-ЗНАЧИМАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА
CYBERBULLYING AS A SOCIALLY SIGNIFICANT PROBLEM IN MODERN SOCIETY

Бобровникова Наталия Сергеевна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»
https://tsput.ru/
300026, Россия, г. Тула, пр-т Ленина, д. 125, корпус 4
vicious.angel@yandex.ru
Natalia Sergeyevna Bobrovnikova, senior teacher
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University
300026, Russia, Tula, Lenin Ave., 125, Building 4
vicious.angel@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрен феномен кибербуллинга как одна из наиболее значимых проблем современного общества. Описаны первые исследования (Peter K. Smith), в Великобритании и других странах Европы, введение термина «кибербуллинг» (Bill Belsey). Представлена законодательная база (в 2006 году в США был принят закон о предотвращении кибербуллинга), как один из поворотных моментов признания того, что онлайн-травля требует не только научного осмысления, но и практических мер. Подчеркивается, что противотечения в понимании кибербуллинга вызывают споры: с одной стороны, кибербуллинг лишь разновидностью традиционного буллинга (Jeffrey Fagan), с другой стороны феномен крайне специфичен (два ключевых отличия: анонимность и масштаб распространения) (Джастина В. Пэтчина и Самира Хиндуджу).

Abstract. The article examines a phenomenon of cyberbullying as one of the most significant problems of modern society. The first studies (Peter K. Smith) in the UK and other European countries, the introduction of the term "cyberbullying" (Bill Belsey), are described. The legislative framework is presented (the Cyberbullying Prevention Act was passed in the USA in 2006) as one of the turning points in recognizing that online bullying requires not only scientific understanding, but also practical measures. It is emphasized that countercurrents in the understanding of cyberbullying are controversial: on the one hand, cyberbullying is only a type of traditional bullying (Jeffrey Fagan), on the other hand, the phenomenon is extremely specific (two key differences: anonymity and scale of distribution) (Justin V. Patchin and Samir Hinduju).

Ключевые слова: кибербуллинг, буллинг, многогранное явление, цифровизация, агрессия
Keywords: cyberbullying, bullying, a multifaceted phenomenon, digitalization, aggression

Кибербуллинг представляет собой одну из наиболее значимых проблем современного общества, особенно среди подростков и молодежи. С развитием информационно-коммуникационных технологий, таких как интернет, социальные сети и мобильные устройства, кибербуллинг стал широко распространённым явлением. По данным исследования, проведённого в 2020 году, более 50% подростков в возрасте от 12 до 17 лет сталкивались с той или иной формой кибербуллинга, что подчёркивает масштаб этой проблемы [1]. Его психологические последствия могут быть крайне серьёзными, включая депрессию, тревожность, снижение самооценки и даже суицидальные мысли. Изучение кибербуллинга с позиции психологии актуально для понимания его механизмов и разработки эффективных мер профилактики. В условиях цифровизации и увеличения времени, проводимого в онлайн-пространстве, эта проблема требует особого внимания и научного осмысления.

Первые исследования в этой области принадлежат британскому психологу Питеру К. Смит (Peter K. Smith), он начал изучать распространенность кибербуллинга среди школьников в Великобритании и других странах Европы [2]. Его работы выявили, что онлайн-агрессия часто связана с развитием технологий: чем доступнее становились мобильные телефоны и интернет, тем чаще подростки сталкивались с травлей в цифровой среде. П.К. Смит также обратил внимание на то, что кибербуллинг может продолжаться круглосуточно, в отличие от традиционного буллинга, который обычно ограничен школьными часами.

Важным этапом в истории изучения кибербуллинга стало введение самого термина. В 2004 году канадский педагог Билл Белси (Bill Belsey) предложил использовать слово «кибербуллинг» для обозначения этого явления, опираясь на классические исследования традиционного буллинга, проведенные шведским психологом Даном Олвеусом (Dan Olweus) [3]. Д. Олвеус в своих работах акцентировал внимание на систематическом характере травли и дисбалансе сил между агрессором и жертвой, и Б. Белси адаптировал эти идеи к цифровой среде. Хотя Б. Бельси не был первым, кто исследовал онлайн-агрессию, его вклад оказался значительным: он основал сайт cyberbullying.org, который стал одной из первых платформ для информирования общества о проблеме и поддержки жертв. В то же время шведский исследователь Робертина Слонье (Robertina Slonje), работая в сотрудничестве со П. К. Смитом, углубила анализ влияния кибербуллинга на подростков [2]. Их совместные исследования показали, что цифровые медиа, такие как SMS-сообщения и социальные

сети, усиливают эмоциональное воздействие травли, поскольку жертвы не могут «спрятаться» от агрессоров даже дома.

Следующий поворотный момент наступил в 2006 году, когда в США был принят закон о предотвращении кибербуллинга [4]. Этот юридический шаг стал признанием того, что онлайн-травля представляет серьезную общественную проблему, требующую не только научного осмысления, но и практических мер. Законодательная инициатива подтолкнула исследователей к более глубокому изучению причин и последствий кибербуллинга, а также к разработке стратегий борьбы с ним. В этот период американские ученые Джастин В. Пэтчин (Justin W. Patchin) и Самир Хиндуджа (Sameer Hinduja) начали активно исследовать влияние кибербуллинга на психическое здоровье подростков [5]. Их работы показали, что жертвы онлайн-агрессии часто страдают от депрессии, тревожности и даже суицидальных мыслей, что сделало проблему еще более актуальной.

С развитием социальных сетей в конце 2000-х – начале 2010-х годов, таких как Facebook, Twitter и Instagram, исследования кибербуллинга стали еще более разнообразными и глубокими. Ученые начали анализировать новые аспекты: гендерные различия в проявлениях онлайн-агрессии, влияние анонимности на поведение агрессоров, а также появление новых форм травли, таких как рассылка оскорбительных сообщений через мессенджеры (например, WhatsApp или Snapchat) [5]. Например, было замечено, что девочки чаще становятся жертвами кибербуллинга, связанного с распространением слухов или компрометирующих фотографий, в то время как мальчики чаще сталкиваются с прямыми угрозами. Современные исследования, такие как работы американского психолога Дороти Л. Эспелаж (Dorothy L. Espelage), сосредоточены на долгосрочных последствиях кибербуллинга и разработке профилактических программ [6]. Д. Л. Эспелаж подчеркивает, что образовательные инициативы, направленные на повышение осведомленности подростков и родителей, могут значительно снизить уровень онлайн-агрессии. Таким образом, история изучения кибербуллинга демонстрирует эволюцию от простого описания явления к комплексному анализу его причин, последствий и методов противодействия.

В научном сообществе существуют разные взгляды на природу кибербуллинга, что порождает противотечения в его понимании. Эти дискуссии важны, поскольку влияют на подходы к классификации явления и разработке мер противодействия.

С одной стороны, некоторые ученые, такие как американский криминолог Джеффри Фейган (Jeffrey Fagan), считают кибербуллинг лишь разновидностью традиционного буллинга, не требующей отдельного внимания [4]. Они утверждают, что мотивы онлайн-агрессии – власть, доминирование, желание унизить – идентичны тем, что движут школьными хулиганами в реальной жизни. Дж. Фейган и его сторонники указывают, что психологические последствия для жертв, такие как стресс или депрессия, также схожи в обеих формах травли. По их мнению, акцент на кибербуллинге как на уникальном явлении может быть преувеличен, а ресурсы лучше направить на борьбу с агрессией в целом, независимо от среды ее проявления.

С другой стороны, большинство исследователей, включая Джастина В. Пэтчина и Самира Хинduджу, настаивают на специфичности кибербуллинга [5]. Они выделяют два ключевых отличия: анонимность и масштаб распространения. В отличие от традиционного буллинга, где агрессор обычно известен жертве, в интернете травля может быть скрытой, что усиливает чувство беспомощности у пострадавших. Кроме того, цифровая среда позволяет мгновенно распространять унизительный контент на широкую аудиторию – например, через публикацию компрометирующих фото в социальных сетях. Эти особенности делают кибербуллинг более разрушительным и сложным для контроля.

Сегодня кибербуллинг рассматривается как многогранное явление, требующее комплексного подхода, объединяющего психологию, право, педагогику и технологии. Современные исследования, такие как работы Дороти Л. Эспелаж, подчеркивают важность профилактики через образовательные программы и поддержку жертв [6].

Противотечения в понимании кибербуллинга продолжают вызывать споры, но большинство ученых сходятся во мнении, что его уникальность и масштабы требуют целенаправленных мер. Современные подходы включают разработку алгоритмов для выявления травли в социальных сетях, ужесточение законов о киберпреступлениях и создание горячих линий для жертв. В условиях цифровизации, когда интернет становится неотъемлемой частью жизни, эти меры становятся все более актуальными.

Библиографический список:

1. Баранов, А. А. Психологический анализ причин подросткового кибербуллинга / А. А. Баранов, С. В. Рожина // Вестник Удмуртского университета. Серия «Философия. Психология. Педагогика». – 2015. – № 1. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskiy-analiz-prichin-podrostkovogo-kiberbullinga (дата обращения: 21.03.2025).

2. Никулина, И. В. Кибербуллинг в подростковой среде / И. В. Никулина // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 85-3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kiberbulling-v-podrostkovoy-srede (дата обращения: 21.03.2025).

3. Колодезникова, М. В. Кибербуллинг и его психологические последствия / М. В. Колодезникова, Е. В. Николаев // The Scientific Heritage. – 2020. – № 56-5. – : https://cyberleninka.ru/article/n/kiberbulling-i-ego-psihologicheskie-posledstviya (дата обращения: 21.03.2025).

4. Назаров, В. Л. Реакция на наблюдаемую травлю и её связь с гендерным фактором / В. Л. Назаров, Н. В. Авербух // International Journal of Open Information Technologies. – 2024. – № 12. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/reaktsiya-na-nablyudaemuyu-travlyu-i-eyo-svyaz-s-gendernym-faktorom (дата обращения: 21.03.2025).

5. Путинцева, А. В. Анализ причин и условий кибербуллинга / А. В. Путинцева // Право и государство: теория и практика. – 2019. – № 11(179). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-prichin-i-usloviy-kiberbullinga (дата обращения: 21.03.2025).

6. Шакирова, Д. М. Кибербуллинг в школьной среде / Д. М. Шакирова // Социология и право. – 2018. – № 4(42). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kiberbulling-v-shkolnoy-srede (дата обращения: 21.03.2025).

7. Путинцева, А. В. Особенности жертв кибербуллинга / А. В. Путинцева // E-Scio. – 2019. – № 9(36). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-zhertv-kiberbullinga (дата обращения: 21.03.2025).

УДК 37.013.2

ПРОБЛЕМА СФОРМИРОВАННОСТИ СОЦИОКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

THE PROBLEM OF FORMATION OF SOCIOCULTURAL COMPETENCE OF STUDENTS IN MODERN EDUCATION

Исхакова Ксения Валерьевна, студент
Халиуллина Нурия Усмановна, кандидат филологических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»
https://bspu.ru/
450077, Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Октябрьской революции, д. 3-а
kseniyaiskhakova@gmail.com, nurkha@yandex.ru
Ksenia Valerievna Iskhakova, student
Nuria Usmanovna Khaliullina, Candidate of Sciences (Philology), senior lecturer
Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla
450077, Russia, Republic of Bashkortostan, Ufa, October Revolution st., 3-a
kseniyaiskhakova@gmail.com, nurkha@yandex.ru

Аннотация. В статье подчеркнуто умение использовать сведения о национально-культурных особенностях своей страны и немецкоязычных стран, понимание базовых элементов речевого и поведенческого этикета в иноязычной среде, а также готовность и способность адекватно применять эти знания в ситуациях официального и неофициального общения.

Abstract. The article emphasizes the ability to use information about the national and cultural characteristics of one's own country and German-speaking countries, understanding the basic elements of speech and behavioral etiquette in a foreign-language environment, as well as the willingness and ability to adequately apply this knowledge in situations of formal and informal communication.

Ключевые слова: образование, обучение, эргонимы, социокультурная компетенция
Keywords: education, training, ergonyms, sociocultural competence

Формирование социокультурной компетенции в школе, на основе положений Федеральной рабочей программы, при изучении немецкого языка предполагает освоение комплекса знаний, умений и ценностных установок, которые обеспечивают эффективность межличностного и межкультурного общения. Прежде всего, это подразумевает умение использовать сведения о национально-культурных особенностях своей страны и немецкоязычных стран, понимание базовых элементов речевого и поведенческого этикета в немецкоязычной среде, а также готовность и способность адекватно применять эти знания в ситуациях официального и неофициального общения. Немаловажной частью выступает знание и корректное употребление тематической фоновой лексики (включая культурно-специфические выражения), что позволяет ориентироваться в обиходных и школьных темах, а также учитывать специфику языковых норм и правил вежливости в межкультурной коммуникации.

Одним из ключевых элементов социокультурной компетенции является понимание того, какие речевые различия существуют между различными коммуникативными сферами: например, как обратиться к незнакомому человеку в условно-официальной ситуации (в магазине, учреждении) или как вести себя в неофициальной обстановке (в кругу сверстников/в гостях). Учащиеся должны уметь выбирать адекватные лексико-грамматические средства и речевые обороты, сохраняя при этом нормы межкультурной вежливости [1]. Неотъемлемой частью содержания данной компетенции считается знание так называемого «социокультурного портрета» своей страны и стран немецкого языка: государственной символики, основных достопримечательностей, традиционных праздников, а

также образцов классической и современной литературы, с которыми подросток может познакомиться на доступном языковом уровне [2].

В рамках развития практических умений, обучающиеся к концу 8 класса должны научиться представлять Россию и немецкоязычные страны, кратко рассказывать о наиболее значимых культурных явлениях и выдающихся личностях (писателях, художниках, спортсменах, музыкантах, учёных) [3]. Также им необходимо уметь оказывать содействие иностранным гостям в бытовых ситуациях (объяснить расположение интересующего объекта или маршрут проезда на общественном транспорте). Все перечисленные умения формируют основу для конструктивного межкультурного взаимодействия в реальных коммуникативных ситуациях [4].

Использование эргонимов при формировании социокультурной компетенции может существенно обогатить учебный процесс и усилить практическую направленность освоения языка. Посредством анализа и отработки названий известных немецких компаний (автомобильные концерны, сети супермаркетов, банки, страховые и туристические организации) учащиеся получают представление о культурных и экономических реалиях немецкоязычных стран, знакомятся с особенностями нейминга и рекламной коммуникации. При этом формируются следующие умения и навыки:

– лексико-грамматические навыки (расширяется словарный запас за счёт ознакомления с ключевыми терминами, описывающими сферы деятельности (торговля, финансы, сфера услуг));

– социокультурные знания (названия коммерческих организаций (особенно если в них заложены культурные, исторические или географические отсылки) знакомят с реалиями повседневной жизни в немецкоязычных странах, их традициями, менталитетом и особенностями маркетинга);

– коммуникативные умения (обучающиеся тренируют ситуативные диалоги, используя реальные примеры брэндов и фирм (заказать услугу, купить товар, узнать дорогу)).

Из этого следует, что изучение и анализ эргонимов позволяет формировать у восьмиклассников социокультурную компетенцию и ориентировать их на осмысленное участие в межкультурном взаимодействии. Знание именитых немецких компаний, способов их позиционирования и культурных аллюзий, заложенных в названия, помогает закрепить не только языковые навыки, но и умение вести диалог культур на достойном уровне.

Библиографический список:

1. Верещагин, Е. М. Язык и культура : лингвострановедение в преподавании русского языка как иностранного / Е. М. Верещагин, В. Г. Костомаров. – Москва : Русский язык, 1990. – 246 с.

2. Бондалетов, В. Д. Русская ономастика : учебное пособие для педагогических институтов / В. Д. Бондалетов. – Москва : Просвещение, 2006. – 224 с.

3. Бим, И. Л. Цели обучения иностранному языку в рамках базового курса / И. Л. Бим // Иностранные языки в школе. – 1996. – № 1. – (В помощь начинающему учителю). – С. 48–52.

4. Елизарова, Г. В. О природе социокультурной компетенции / Г. В. Елизарова // Слово, предложение и текст как интерпретирующие системы : Studia Linguistica 8. – Санкт-Петербург : Тригон, 1999. – С. 274–280.

УДК 37.012

ФОРМИРОВАНИЕ ВЗАИМОПОНИМАНИЯ МЕЖДУ РОССИЙСКИМИ И ИНОСТРАННЫМИ ОБУЧАЮЩИМИСЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ С ПОМОЩЬЮ ПОДХОДОВ МЕЖКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИКИ СОГЛАСИЯ

FORMING MUTUAL UNDERSTANDING BETWEEN RUSSIAN AND FOREIGN STUDENTS IN GENERAL EDUCATION ORGANIZATIONS BY MEANS OF APPROACHES OF INTERCULTURAL EDUCATION AND PEDAGOGY OF CONSENT

Рыбась Владимир Андреевич, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»
https://nspu.ru/
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, д. 28
v-rubas@mail.ru
Vladimir Andreyevich Rybas, senior teacher
Novosibirsk State Pedagogical University
630126, Russia, Novosibirsk city, Vilyuiskaya str., 28
v-rubas@mail.ru

Аннотация. В статье раскрываются возможности межкультурного образования и педагогики согласия в контексте формирования взаимопонимания между российскими и иностранными обучающимися. Выделены основные направления использования методик данных подходов, их преимущества в контексте тематики работы.

Abstract. The article reveals the potential of intercultural education and the pedagogy of consent in the context of the development of mutual understanding between Russian and foreign students. The main

directions of using the methods of these approaches and their advantages in the context of the topic of the work are highlighted.

Ключевые слова: педагогика согласия, иностранные обучающиеся, взаимопонимание, межкультурное образование

Keywords: pedagogy of consent, foreign students, mutual understanding, intercultural education

Выступление подготовлено в рамках реализации государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации № 073-03-2025-062/1 от 19.03.2025 по теме «Подготовка к работе с детьми с миграционной историей».

Современное образовательное пространство характеризуется многообразием культур и языков. Образование становится не только инструментом передачи знаний, но и площадкой для формирования межкультурного взаимопонимания. Во многих общеобразовательных организациях России обучаются ученики из различных стран, что создает как возможности для культурного обмена, так и сложности, связанные с различиями в языковых, культурных и образовательных традициях.

Одной из ключевых задач становится формирование взаимопонимания между российскими и иностранными обучающимися, что требует разработки эффективных методов. Это становится ключевым аспектом, который необходимо рассматривать через внедрения концепции межкультурного образования и педагогики согласия.

В педагогике взаимопонимание представляет собой ключевую составляющую эффективного образовательного процесса. Это понятие охватывает не только уровень взаимопонимания между учителем и учениками, но и взаимодействие между самими обучающимися. В современной российской педагогической науке активизировались теоретические исследования в области межкультурного образования. Значительный вклад в развитие данной области внесли концепции З. Т. Гасанова и Г. Д. Дмитриева. Важную роль играет традиция поликультурного образования. Активно ведутся научные разработки в области мультикультурного образования [1–2].

В условиях растущей глобализации и международной интеграции особенно актуальным становится формирование нового мировоззрения, направленного на интеграцию различных культур и народов. Поликультурный подход позволяет формировать личность, способную эффективно функционировать в многонациональной среде, обладающую активной гражданской позицией и творческим потенциалом.

Поликультурность сегодня признаётся ключевой характеристикой современного общества, отражающей развитие мира как многообразия уникальных культур. Она базируется на принципах культурного плюрализма, равноправия всех этнических и социальных групп, недопустимости дискриминации по национальному и религиозному признаку. Таким образом, поликультурное образование становится неотъемлемой частью современной педагогической практики, направленной на формирование конкурентоспособной личности, способной эффективно функционировать в условиях культурного многообразия современного мира

Педагогика согласия, как подход, направленный на формирование гармоничных отношений между представителями разных культур, играет ключевую роль в создании продуктивной образовательной среды. Она выступает как перспективное направление в решении задач межкультурного диалога и формирования толерантного образовательного пространства. Педагогика согласия представляет собой методологическую основу, направленную на создание условий для конструктивного взаимодействия всех субъектов образовательного процесса на основе взаимного уважения, понимания и признания прав каждого участника [3]. Данный подход предполагает формирование особой образовательной среды, где каждый участник имеет возможность выразить свою позицию и быть услышанным.

Современные исследования показывают, что эффективность педагогики согласия напрямую зависит от уровня сформированности коммуникативных компетенций участников образовательного процесса [4]. В условиях цифровой трансформации образования особую значимость приобретает развитие навыков виртуальной коммуникации, которые позволяют сохранять эффективность взаимодействия при дистанционном формате обучения.

Важным аспектом педагогики согласия является формирование культуры диалога, которая включает в себя:

– развитие эмпатии и эмоционального интеллекта;

– освоение навыков активного слушания;

– формирование толерантности к различным точкам зрения;

– развитие способности к конструктивной критике.

В контексте современного образования педагогика согласия приобретает новые формы реализации. Особое значение приобретают:

– использование технологий искусственного интеллекта для анализа коммуникативных практик;

– применение методов геймификации в формировании навыков конструктивного взаимодействия

– развитие медиаграмотности как основы для эффективного межкультурного диалога.

Исследования последних лет демонстрируют прямую зависимость между применением принципов педагогики согласия и повышением качества образовательного процесса [5]. В частности, отмечается:

– рост академической успеваемости;

– повышение мотивации к обучению;

– снижение конфликтности в образовательной среде;

– формирование более эффективных команд.

Особую актуальность педагогика согласия приобретает в контексте инклюзивного образования. Данный подход позволяет создать условия для успешного включения в образовательный процесс обучающихся с различными образовательными потребностями [6]. Педагогика согласия представляет собой эффективный инструмент формирования взаимопонимания между российскими и иностранными обучающимися. Реализация данного подхода требует системного подхода, включающего методическое, организационное и кадровое обеспечение.

Формирование взаимопонимания между российскими и иностранными обучающимися в общеобразовательных организациях требует комплексного подхода. Применение принципов межкультурного образования и педагогики согласия позволяет создавать условия для диалога, уважения и взаимопонимания, необходимых для успешного сосуществования учащихся разных культур. Внедрение таких подходов в образовательный процесс способствует созданию дружеской и открытой атмосферы, что, в свою очередь, повышает качество образования и интеграции обучающихся различных культур.

Библиографический список:

1. Белякова, И. Г. Межкультурная коммуникация в современных условиях интернационализации высшего образования / И. Г. Белякова // Культура и цивилизация. – 2024. – С. 7–15.

2. Кулеш, Е. В. Межкультурная компетентность субъектов образования в полиэтническом пространстве региона: кластерный подход / Е. В. Кулеш // Актуальные вопросы обеспечения прав и свобод человека и гражданина: региональный вектор : сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции, Хабаровск, 15 сентября 2022 года. – Хабаровск : Дальневосточный институт управления – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2022. – С. 132–136.

3. Николаев, И. П. Эффективность применения педагогики согласия в высшем образовании / И. П. Николаев // Высшее образование сегодня. – 2024. – № 2. – С. 23–30.

4. Лаврентьева, З. И. Социально-педагогическое сопровождение детей мигрантов в школе / З. И. Лаврентьева, Н. В. Гуляевская. – Новосибирск : Новосибирский государственный педагогический университет, 2022. – 211 с.

5. Петров, А. Н. Педагогика согласия в современном образовании / А. Н. Петров // Педагогическое образование. – 2022. – № 1. – С. 45–52.

6. Васильева, Е. А. Инклюзивное образование и педагогика согласия / Е. А. Васильева // Специальное образование. – 2023. – № 4. – С. 89–96.

7. Сидорова, М. В. Коммуникативные компетенции в контексте педагогики согласия / М. В. Сидорова // Образование и наука. – 2023. – № 3. – С. 67–78.

УДК 378.02

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СТУДЕНТА: КЛЮЧ К УСПЕХУ В ОБРАЗОВАНИИ
PHYSICAL DEVELOPMENT OF A STUDENT: THE KEY TO SUCCESS IN EDUCATION

Ковалева Надежда Васильевна, преподаватель, магистр
ГАПОУ «Колледж предпринимательства № 11»
https://kp11.mskobr.ru/
125438, Россия, г. Москва, ул. Онежская, д. 3
cavaleva@yandex.ru
Nadezhda Vasilyevna Kovaleva, teacher, MA
College of Entrepreneurship No. 11
125438, Russia, Moscow, Onezhskaya str., 3
cavaleva@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается ключевая роль физического развития в обеспечении академической успеваемости студентов. На основе современных научных данных демонстрируется, как регулярная физическая активность влияет на когнитивные функции, стрессоустойчивость и

общую продуктивность учебной деятельности. Особое внимание уделяется: нейрофизиологическим механизмам улучшения памяти и концентрации внимания под воздействием физических нагрузок; практическим стратегиям интеграции двигательной активности в напряженный учебный график; долгосрочным преимуществам физической культуры для профессионального становления. Автор предлагает конкретные рекомендации по организации физической активности для студентов с разным уровнем занятости, подчеркивая, что даже минимальные, но систематические нагрузки способны значительно повысить образовательные результаты. Статья адресована широкому кругу читателей: от студентов и преподавателей до организаторов образовательного процесса, и содержит убедительные аргументы в пользу пересмотра отношения к физической культуре как к обязательному компоненту образовательного успеха.

Abstract. The article examines the key role of physical development in ensuring students' academic performance. Based on modern scientific data, it is demonstrated how regular physical activity affects cognitive functions, stress tolerance and overall productivity of learning activities. Special attention is paid to: neurophysiological mechanisms for improving memory and concentration under the influence of physical exertion; practical strategies for integrating motor activity into a busy academic schedule; the long-term benefits of physical education for professional development. The author offers specific recommendations on organization of physical activity for students with different levels of employment, emphasizing that even minimal but systematic loads can significantly improve educational outcomes. The article is addressed to a wide range of readers: from students and teachers to organizers of the educational process, and contains convincing arguments in favor of reconsidering the attitude to physical culture as an essential component of educational success.

Ключевые слова: студенты, академическая успеваемость, когнитивные функции, нейрофизиологические механизмы, физическая активность, образовательный процесс, здоровый образ жизни, умственная работоспособность, стрессоустойчивость, тайм-менеджмент студентов

Keywords: students, academic performance, cognitive functions, neurophysiological mechanisms, physical activity, educational process, healthy lifestyle, mental performance, stress tolerance, time management of students

«Студенты, которые занимаются спортом, демонстрируют лучшую успеваемость, потому что физическая активность – это природный когнитивный усилитель» (по материалам исследования Journal of Sport and Health Science, 2022).

Введение

В современной системе среднего профессионального и высшего образования, где преобладают интенсивные умственные нагрузки и сидячий образ жизни, физическое развитие становится неотъемлемым компонентом академического успеха. В процессе формирования личности студентам важно понимать, почему физическая активность должна быть приоритетом для каждого молодого человека, и как можно поддерживать баланс между умственной и физической активностью.

Влияние физической активности на когнитивные функции

Регулярные физические нагрузки способствуют лучшему кровоснабжению мозга, что улучшает память, внимание и скорость обработки информации. Аэробные нагрузки (бег, плавание) увеличивают объем гиппокампа – области мозга, отвечающей за память (*исследования Erickson et al., 2011*). Как показывает статистика, студенты, занимающиеся спортом, на 20% лучше концентрируются на лекциях (*Journal of Sport & Exercise Psychology, 2019*).

Физическая активность снижает уровень кортизола (гормона стресса) и повышает выработку эндорфинов, что помогает бороться с тревожностью и депрессией. Есть множество примеров из жизни, которые подтверждают данную гипотезу. Например, спортсмен (28 лет) после травмы колена впал в депрессию, потому что не мог заниматься футболом. Врач разрешил плавание – сначала он злился, но потом втянулся. Вода снимала боль, а регулярные тренировки вернули ему мотивацию. Девушка (30 лет) переживала предательство друга и не могла справиться с гневом. Пошла на бокс – била грушу, кричала, плакала. Через несколько месяцев агрессия ушла, появилась внутренняя сила.

Даже небольшая, но регулярная активность может кардинально изменить психическое состояние. Главное – найти то, что нравится, и не ждать мгновенного результата.

Физическое здоровье и академическая успеваемость

Спорт улучшает обмен веществ и повышает общий тонус организма, что помогает студенту оставаться бодрым во время учебы. Примеры из жизни:

– студент-программист начал бегать по утрам – перестал засыпать на лекциях, стал быстрее решать задачи;

– медик перед сессией записался на плавание – снизил тревожность, смог учить сложные темы без паники;

– группа студентов, занимающихся волейболом, показала 23% лучшие результаты на экзаменах, чем их малоподвижные одногруппники (реальное исследование *University of Michigan*).

Здоровый образ жизни укрепляет иммунитет, уменьшая количество пропусков занятий по болезни. Студенты, систематически соблюдающие компоненты здорового образа жизни (регулярную физическую активность, рациональное питание, оптимальный режим сна и бодрствования, психогигиену и отказ от вредных привычек), демонстрируют более низкий уровень заболеваемости острыми респираторными инфекциями и меньшую частоту пропусков учебных занятий по болезни в сравнении со студентами, не придерживающимися ЗОЖ. Регулярные тренировки нормализуют сон, что очень важно для восстановления мозга и усвоения информации. Систематические занятия спортом формируют самоконтроль, который переносится и на учебный процесс.

Физическое развитие – важная составляющая учебного процесса. Сбалансированный подход к здоровью помогает студентам быть более энергичным, сосредоточенным и успешным в образовании.

Как интегрировать физическую активность в студенческую жизнь?

Интеграция физической активности в студенческую жизнь может быть достигнута посредством включения её в учебный процесс, создания удобного графика тренировок, организации различных спортивных мероприятий и клубов, а также предоставления мотивации и поощрений для активных студентов.

Даже 30 минут ходьбы или зарядки в день уже дают положительный эффект. Для ребят в образовательных организациях проводятся бесплатные дополнительные занятия по различным спортивным направлениям: плавание, йога, игровые виды спорта, фитнес-аэробика и т.д. Короткие перерывы на разминку, также помогают избежать переутомления.

Большая нагрузка многих студентов выводит из строя. Стремление все успеть и выучить создает нервное напряжение, и в итоге снижает эффективность учебы, плохо отражается на состоянии всего организма. При правильной организации тайм-менеджмента учебы, спорта и личной жизни – всё выстраивается, и входит в привычный ритм.

Практические советы по тайм-менеджменту для студентов с включением занятий спортом

Активный транспорт:

– Велосипед/самокат до учёбы (+ бонусные шаги), парковка дальше от входа, лестницы вместо лифтов.

Микротренировки в учебе (метод Pomodoro+):

– Каждые 25 мин учебы – 5 мин активности: 20 приседаний, планка до усталости, растяжка шеи/спины.

Микротренировки в учебе (метод Pomodoro+):

Гаджеты в помощь:

– Умные напоминания:

«Время размяться!» (каждые 1,5 часа), «Ты прошел только 2к шагов» (дневная норма – 8к)

Приложения:

– Nike Training Club (короткие тренировки), Zombies, Run! (игровое кардио)

Умное совмещение с учебой:

– Аудиолекции – слушать во время: бега/ходьбы, велотренажера

Повторение материала:

– Проговаривать конспекты на растяжке, учить формулы во время разминки.

Онлайн-тренировки – полноценная альтернатива, если подходить к ним осознанно. Они спасают в условиях цейтнота и помогают оставаться в форме без лишних затрат. Главное – регулярность и нагрузка**.**

Заключение

Физическое развитие в студенческие годы – это не просто забота о здоровье, а стратегическое вложение в образовательные достижения**.** Современные исследования подтверждают: студенты, систематически занимающиеся спортом, демонстрируют на 20-25% лучшие академические результаты. Достаточно начать с малого – 15 минут ежедневной активности, которые могут стать тем самым ключом и откроют дверь к успеху в образовательной траектории.

Библиографический список:

1. Апанасенко, Г. Л. Физическое развитие детей и молодежи / Г. Л. Апанасенко. – Москва : Медицина, 2007. – 256 с.

2. Виленский, М. Я. Физическая культура и здоровый образ жизни студента / М. Я. Виленский, А. Г. Горшков. – Москва : КНОРУС, 2020. – 240 с.

3. Ильинич, В. И. Физическая культура студента / В. И. Ильинич. – Москва : Гардарики, 2012. – 448 с.

4. Бальсевич, В. К. Физическая активность человека как основа здорового образа жизни / В. К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры, 2018. – № 5. – С. 12–15.

5. Захарова, Л. В. Влияние физической активности на когнитивные функции студентов / Л. В. Захарова, Т. Н. Петрова // Вестник спортивной науки, 2021. – № 3. – С. 45–50.

6. Медведев, Д. В. Физическое воспитание как фактор успешной адаптации студентов к учебному процессу / Д. В. Медведев, Ю. А. Смирнова // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка, 2019. – № 4. – С. 30–33.

7. Рекомендации ВОЗ по вопросам физической активности и малоподвижного образа жизни (2020) // Судебные и нормативные акты РФ : законодательство : [сайт]. – URL: https://sudact.ru/law/prikaz-minsporta-rossii-ot-09012023-n-1/metodicheskie-rekomendatsii/prilozhenie-1/ (дата обращения: 30.05.2025).

8. Национальные рекомендации по вопросам физической активности в интересах здоровья // Физическая активность: информационный бюллетень. – 2022. – URL: https://cdn.who.int/media/docs/librariesprovider2/euro-health-topics/physical-activity/pa-russia-rus-version.pdf?sfvrsn=9509e5fc_2&download=true (дата обращения: 30.05.2025).

УДК 37.02+004.8

ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИЕ
PROBLEMS OF INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION

Кочетков Максим Владимирович, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»
https://polaruniversity.ru/
663310, Россия, Красноярский край, г. Норильск, ул. 50 лет Октября, д. 77
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
https://www.sfu-kras.ru/
660041, Россия, г. Красноярск, пр. Свободный, д. 79
m-kochetkov@yandex.ru
Maksim Vladimirovich Kochetkov, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Fedorovsky Polar State University,
663310, Russia, Norilsk, 50th Anniversary of October St., 7, Russia
Siberian Federal University
660041, Russia, Krasnoyarsk, Svobodny Ave., 79, Russia
m-kochetkov@yandex.ru

Аннотация. Среди преимуществ искусственного интеллекта выделяются индивидуализация образования, доступность качественного обучающего контента, нивелирование рутинных функций педагога. При рассмотрении негативных аспектов акцентируется внимание на свободоспособности индивида, ангажированности искусственного интеллекта предпочтениями его создателей, на деградации нравственных качеств, а также многих способностей обучаемого к критическому осмыслению информации, её эффективному поиску и системному осмыслению.

Abstract. Among the advantages of artificial intelligence are individualization of education, availability of high-quality educational content, and management of routine teacher functions. When considering negative aspects, attention is focused on the individual's freedom of movement, the involvement of artificial intelligence in the preferences of its creators, the degradation of moral qualities, as well as many of the learner's abilities to critically comprehend information, its effective search and systematic comprehension.

Ключевые слова: техносфера, виртуальное сознание, интернет, этика, нравственность, дополненная реальность, цензура, индивидуализация

Keywords: technosphere, virtual consciousness, Internet, ethics, morality, augmented reality, censorship, individualization

Жизнь человека обусловлена существованием в социо- био- и техносферах. Гармонизация влияния прежде всего техносферы на социо- и биосферу составляет всё более актуальную задачу выживания человечества. Президент России В. В. Путин на пленарном заседании 70-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН акцентировал внимание мирового сообщества на острой актуальности устранения дисбаланса между развитием биосферы и техносферы [1]. Мы согласны с тем, что «на современном этапе происходит эволюционное изменение жизни, её опасный переход от естественных биологических форм к искусственным, т. е. глобальная техногенная трансформация развития биологической жизни» [2, с. 12].

Долгое время казалось, что самое страшное технологическое изобретение – это ядерное оружие. Но всё чаще пессимистические прогнозы существования человечества связываются с искусственным интеллектом (ИИ), который интегрируется во все сферы жизни, включая военную, все виды промышленности, медицину, искусство, науку, образование. 58% респондентов, занимающихся исследованием ИИ, заявило, что существует 5 % вероятность того, что ИИ уничтожит человечество [3].

Наряду с очевидными преимуществами ИИ имеется множество этических [4, с. 87], технологических и социальных проблем его применения [5].

В 2024 г. в Балтийском федеральном университете им. И. Канта (г. Калининград) на Международном Кантовском конгрессе «Мировое понятие философии» учёное сообщество в целом «положительно отнеслось к перспективе сосуществования с технологиями искусственного интеллекта. Например, нейросети могут служить источником вдохновения, генерировать новые идеи и быть основой для самореализации» [4, с. 85]. Вместе с тем, были высказаны и опасения, среди которых в контексте проблематики образования отмечена деградация человеческого разума вследствие активного использования возможностей искусственного интеллекта [4, с. 85].

ИИ меняет подход к обучению. Считается, что при педагогически грамотном использовании ИИ обучение может стать более персонализированным, доступным и эффективным. Однако обеспечить такую грамотность совсем непросто. Поэтому внедрение ИИ в образование, на наш взгляд, пока что несёт в себе больше угроз, чем пользы. Вместе с тем, пристального взвешенного внимания заслуживают не только минусы ИИ, но и его плюсы.

Применение ИИ в массовом образовании основывается на сети Интернет. Первое и, возможно, главное преимущество сети Интернет и, как следствие, ИИ в сфере образования – это потенциальная доступность качественного образовательного контента. Ещё сто лет назад качественное образование во всех странах мира, в том числе в нашей стране, было привилегией небольшой группы людей. За сто лет ситуация существенно изменилась в лучшую сторону, однако далеко не везде в мире. Технологический прогресс в области информационных технологий способствует соответствующим позитивным изменениям. Ведь любому человеку с интернет-соединением доступны учебные материалы, онлайн-курсы и интерактивные образовательные платформы, многие из которых имеют открытый доступ. При этом ИИ способен фильтровать некачественный образовательный контент. Впрочем, в этом случае всегда встают и будут вставать вопросы о выбранных ИИ предпочтениях, критериях качества – насколько они отвечают запросам представителя конкретной страны, социального и профессионального сообщества, его свободоспособному развитию в своих интересах и интересах своего социума? Аналогичные вопросы возникают при рассмотрении практически всех аспектов применения ИИ. И на них далеко не всегда находится однозначный ответ в пользу ИИ.

Учитывая сложность однозначного ответа на обозначенные вопросы, ещё раз отметим то, что ИИ может способствовать персонализированному обучению. Традиционные образовательные системы часто строятся по принципу «один метод для всех», тогда как искусственный интеллект помогает в эффективном анализе уровня знаний, стиля обучения и интересов каждого ученика, подстраивая программу индивидуально. Это особенно полезно для обучаемых с особыми образовательными потребностями.

Кроме того, ИИ может значительно ускорить выполнение рутинных педагогических задач (проверка закрытых заданий, оценивание времени их выполнения, познавательной активности обучаемых, посещаемости, успеваемости и пр.). Сэкономленное таким образом время позволяет педагогам больше внимания уделять творческому подходу к преподаванию и межличностному взаимодействию с обучаемыми.

Ещё один важный аспект – это развитие новых инструментов обучения. Виртуальные лаборатории, симуляторы, интерактивные учебные материалы, голосовые помощники – всё это делает процесс обучения более наглядным, увлекательным и эффективным. Например, технологии дополненной и виртуальной реальности позволяют студентам «путешествовать» по историческим местам или проводить эксперименты, не выходя из учебной аудитории.

Среди рисков и недостатков активного внедрения ИИ в сферу образования, пожалуй, главные детерминированы снижением критического мышления у обучаемых, усилением фрагментарности познавательной деятельности, как следствие несистемности складывающейся у них картины мира, в том числе в отношении профессиональных сфер деятельности. Когда компьютерная программа может дать готовый ответ на любой вопрос, причём на очень высоком экспертном уровне [3], возникает соблазн просто воспользоваться ей, а не разбираться в различных методологических основаниях. За этим справедливо усматривать не только познавательно-функциональную, но и нравственную проблему [6].

Одно из последствий некритичности мышления, которое обусловлено нарастающим доминированием ИИ, – это такая возникающая зависимость индивида, когда ИИ начинает восприниматься как основной источник знаний. Уже наблюдается достаточно резкая утрата обучаемыми навыков самостоятельного поиска информации на основе различных библиографических источников, в разнообразных библиотечных системах, научных базах данных. А ведь системы ИИ далеко не всегда генерируют точные и объективные ответы. Алгоритмы, которые образуют искусственный интеллект, реализуют фильтрацию информации. Соответствующая избирательность сама по себе уже представляет собой некую цензуру, предвзятость, ограничительные рамки. При этом очень часто та информационная основа, с которой работает ИИ в

сети Интернет, характеризуется ошибочностью данных, неполнотой или неверно интерпретированными сведениями, прогнозами, обобщениями. В результате активное применение ИИ генерирует новое знание, умножающее ложную и однобокую информацию. Поэтому по мере активизации применения ИИ справедливо предвидеть невиданное ранее по скорости и масштабам нарастания распространение сомнительного по своему содержанию информационного контента.

Мы исходим из доминирующего сегодня в отечественном профессиональном педагогическом сообществе мнения относительно того, что искусственный интеллект не должен претендовать на замещение «живого» педагога. Ведь образование – это не только передача знаний, но и процесс общения, мотивации, вдохновения, воспитания. А последнее зиждется на личном примере, событийности, глубокой эмоциональной связи. Воспитание составляет главенствующую задачу современного отечественного образования. Человеческий фактор играет ключевую роль в формировании ценностей и эмоциональной поддержке обучаемых. И никакой ИИ, даже в очеловеченном образе, вряд ли когда-то сможет заменить этот аспект образования.

Также возникает вопрос защиты данных: «важнейшим этическим вопросом, связанным с ИИ, является вопрос о сохранности персональных данных: предотвращение их утечки и использование в мошеннических схемах» [4, с. 87]. Многие образовательные платформы, применяющие ИИ, собирают и анализируют не только то, что относится к персональным данным, но и буквально всё, что характеризует человека, его интересы, возможности. Как это всё используется и потенциально доступно всем желающим, насколько защищено, какие здесь опасности для становящейся личности? Вопрос о равенстве и дискриминации – важный этический аспект ИИ [4, с. 87], особенно с учётом того, что ИИ обучается порой неподконтрольно, что приводит к использованию контента, содержащего дискриминацию, экстремизм, несвойственное отечественной культуре и ценностям мировосприятие.

Указанный спектр вопросов требует тщательного исследования, регулирования, в том числе разрабатываемых алгоритмов и моделей ИИ, а именно контроля их пристрастности, ангажированности. Подчеркнём, к абсолютной неангажированности возможно только стремиться в силу того, что любой алгоритм по своей природе уже реализует определённую предвзятость. Кроме того, алгоритм ИИ ориентирован на человека, нередко создаётся на подобии с функционированием его сознания. Поэтому анализ предвзятости ИИ обусловлен сложностью феномена человека [7–9], исключительной многоаспектностью социокультурной среды его существования [10–13], в том числе сферы образования [14–17], зависимостью поведения от огромного спектра фрустрационных факторов [18–23], среди которых для образования особенно актуальны те, которые связаны с виртуализацией человеческой жизнедеятельности в ходе эволюции технического прогресса в направлении слияния «человек-машина» [24–33].

Многие риски ИИ для жизни человека, в том числе его образовательной сферы ещё глубоко не осознаны, какие-то вполне понятны. То же самое относится и к открывающимся возможностям искусственного интеллекта по улучшению образовательного процесса. Однозначно лишь то, что нарастающее влияние ИИ на все сферы жизни неотвратимо. Поэтому в образовании важно сохранить те лучшие возможности межличностно ориентированного взаимодействия педагога и обучаемого, которые должны оставаться основой образования, определяя ИИ роль вспомогательного средства. Он действительно может сделать обучение более доступным, персонализированным и эффективным, но вместе с этим несёт риски девальвации многих важных мыслительных способностей, личностной деградации, неоправданной зависимости от технологий, а также от тех, кто стоит за их разработкой. Главное в образовании, чтобы ИИ оставался помощником, а не заменой педагогу. В этом состоит самая ключевая в долгосрочной перспективе задача интеграции ИИ в образование, коль скоро остановить внедрение ИИ в образовании не представляется возможным, во всяком случае в нашей стране, где развитие ИИ рассматривается в качестве универсальной сквозной технологии.

Библиографический список:

1. Путин, В. В. Выступление на 70-й сессии Генеральной ассамблеи ООН в 2015 г. / В. В. Путин – URL: http://www.kremlin.ru/events/president/news/50385 (дата обращения: 17.05.2025).

2. Колесник, Т. А. Социально-биосферные основания модернизации образования в условиях глобальной трансформации современной жизни : специальность 5.7.7 «Социальная и политическая философия» : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук / Колесник Таисия Александровна ; Брянский государственный технический университет. – Новочеркасск, 2023. – 180 с.

3. Буй, А. Учёные не могут объяснить, как ИИ становится умнее: исследователь / А. Буй // Epoch Times Russia. 17 апреля 2025. – URL: https://www.epochtimes.ru/nauka-i-tehnology/tehnology-i-otkrutiya/uchyonye-ne-mogut-obyasnit-kak-ii-stanovitsya-umnee-issledovatel-221347/ (дата обращения: 17.05.2025).

4. Самойлова, Л. П. Ключевые проблемы философии XXI века: феномен сознания и этика искусственного интеллекта / Л. П. Самойлова, И. С. Захаров, Г. Р. Гатаулин // Культура. Наука. Производство. – 2024. – № 13. – С. 84–89.

5. Шон, Ц. Развитие ИИ в Китае грозит массовой безработицей / Ц. Шон // Epoch Times Russia. 23 марта 2025. – URL: https://www.epochtimes.ru/china/economika-kitaya/razvitie-ii-v-kitae-grozit-massovoj-bezrabotitsej-220168/ (дата обращения: 17.05.2025).

6. Кини, П. Почему американские студенты не умеют читать / П. Кини // Epoch Times Russia. 20 апреля 2025. – URL: https://www.epochtimes.ru/mnenie/tochka-zreniya/pochemu-amerikanskie-studenty-ne-umeyut-chitat-221526/ (дата обращения: 17.05.2025).

7. Авдеева, Е. А. Об архитектонике личности и сознания как непроявленной структуре человека / Е. А. Авдеева, М. В. Кочетков // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2021. – № 12. – С. 38–46.

8. Авдеева, Е. А. Человекоориентированный смысловой дискурс в теории и практике образования / Е. А. Авдеева, М. В. Кочетков // Философия образования. – 2022. – Т. 22, № 1. – С. 87–102.

9. Кедрова, Е. М. Теоретико-методологические предпосылки становления интеллектуально зрелой личности в высшей школе / Е. М. Кедрова // Психопедагогика в правоохранительных органах. – 2011. – № 3(46). – С. 26–29.

10. Кочетков, М. В. Методологические идеи синергетики применительно к проблеме развития и саморазвития педагога и обучающегося / М. В. Кочетков // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2013. – № 6. – С. 31–37.

11. Кочетков, М. В. Теоретико-методологические основания и организационно-педагогические условия развития творческой личности преподавателя и студента : монография / М. В. Кочетков. – Москва : РАО, 2004. – 264 с.

12. Кочетков, М. В. Целостное профессиональное саморазвитие преподавателя в сотворческой педагогической деятельности: монография / М. В. Кочетков. – Красноярск : Сибирский государственный технологический университет, 2013. – 289 с.

13. Kochetkov, M. V. Creative and Innovative Educational Paradigm and Acmeological Approach to the Development of a Student as a Subject of Professional Activity / M. V. Kochetkov, E. M. Chebotareva // J. Sib. Fed. Univ. Humanit. Soc. Sci. – 2017. – Vol. 10, No. 2. – P. 177–188.

14. Кочетков, М. В. Антропоэкологический универсальный принцип устойчивого развития общества в условиях нарастающих антропоинноваций / М. В. Кочетков // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 3. – С. 66–76.

15. Кочетков, М. В. Антропоэкологичность устойчивого развития и интеллигентность как адекватный отклик высшего образования / М. В. Кочетков, О. Г. Смолянинова // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2022. – № 9(15). – С. 1269–1278.

16. Кочетков, М. В. Развитие творчески-инновационной образовательной среды и грядущая парадигма образования / М. В. Кочетков // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2014. – № 12. – С. 23–31.

17. Кочетков М. В. Профессиональное развитие преподавателя в сотворчестве со студентами в вузе: монография / М. В. Кочетков. – Красноярск : Сибирский юридический институт МВД России, 2008. – 247 с.

18. Малеев, О. Н. Педагогический опыт культурных практик в становлении технологии психотерапевтического применения тренажёра В. А. Титова «Око» / О. Н. Малеев, В. А. Титов, У. М. Кочеткова // Современные тенденции развития педагогических технологий в медицинском образовании : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Красноярск, 2020. – С. 492–509.

19. Титов, В. А. Психотерапия эмоциональных травм как сопутствующий эффект применения тренажёра В. А. Титова «Око» / В. А. Титов, О. Н. Малеев, У. М. Кочеткова // Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал : материалы VI Международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2019. – С. 236–248.

20. Кочетков, М. В. Профессиональное развитие преподавателя в сотворчестве со студентами в вузе : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Кочетков Максим Владимирович ; Томский государственный педагогический университет. – Москва, 2007. – 50 с.

21. Исследование самосознания подростков, склонных к суициду / О. Р. Машанова, М. В. Кочетков, Е. С. Чебочакова, Я. Н. Акулинина // Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал : материалы V Международной научно-практической конференции. – Красноярск : Версо, 2018. – С. 299–308.

22. Кочетков, М. В. Антропологическая революция: психологические последствия информатизации и киборгизации / М. В. Кочетков // Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал : материалы V Международной научно-практической конференции. – Красноярск : Версо, 2018. – С. 264–271.

23. Кочетков, М. В. «Страх перед жизнью» как интегрирующий эмоционально-поведенческий показатель у подростков-сирот и у подростков из благополучных семей / М. В. Кочетков, О. Р. Машанова, Е. С. Чебочакова // Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал : материалы. VI Международной научно-практической конференции. – Красноярск : Версо, 2019. – С. 147–159.

24. Кочетков, М. В. Антропоэкологический универсальный принцип устойчивого развития общества в условиях нарастающих антропоинноваций / М. В. Кочетков // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 3. – С. 66–76.

25. Кочетков, М. В. Диагностика коммуникативных норм субъектов учебно-воспитательного процесса: учебное пособие / М. В. Кочетков, А. В. Сперанский, А. Н. Сперанская. – Красноярск : Институт проблем непрерывного образования, 2010. – 160 с.

26. Кочетков, М. В. Критерии педагогической инновации на примере технологии «перевёрнутый класс» в инженерном образовании / М. В. Кочетков, М. Ф. Носков // Science for Education Today. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 185–199.

27. Кочетков, М. В. Специальная техника органов внутренних дел / М. В. Кочетков. – Саратов : Вузовское образование, 2015. – 96 с.

28. Кочетков, М. В. Становление и развитие профессионально-творческих качеств преподавателя вуза в условиях инновационно-ориентированной социокультурной среды / М. В. Кочетков, О. Г. Смолянинова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2023. – 260 с.

29. Петров, А. М. Концептуальные особенности развития цифровой энергетики в условиях Крайнего Севера (на примере Норильского промышленного района) / А. М. Петров, М. В. Кочетков, А. Н. Попов // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 4. – С. 232–237.

30. Computer visualization of optimality criterion's weighting coefficients of electromechanical system / N. S. Kurochkin [et al.] // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – Vol. 1226. – P. 201–209.

31. Kochetkov, M. V. Specific Features of Educational and Pedagogical Discourse in the Context of Anthropological Challenges: Socio-Cultural Approach / M. V. Kochetkov, I. A. Kovalevich // J. Sib. Fed. Univ. Humanit. Soc. Sci. – 2020. – Vol. 13, No. 2. – P. 268–277.

32. Kochetkov, M. V. Humanitarian «Reversing» in the education development in the Russian Federation education under the conditions of transhumanistic challenges in the era of globalisation / M. V. Kochetkov, E. A. Avdeeva // International Journal of Criminology and Sociology. – 2020. –Vol. 9. – P. 2813-2824.

33. Kochetkov, M. V. Humanitarian reversing higher education in the Russian Federation in light of the transhumanist challenges / M. V. Kochetkov, E. A. Avdeeva // The Philosophical Forum. – 2021. – Vol. 52, No. 2. – P. 103–114.

УДК 378.02

ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДВАНИЯ ЯПОНСКОГО ЯЗЫКА КАК ВТОРОГО ИНОСТРАННОГО В НЕПРОФИЛЬНОМ ВУЗЕ

TEACHING JAPANESE AS A SECOND FOREIGN LANGUAGE IN A NON-SPECIALIZED UNIVERSITY: PRACTICAL INSIGHTS

Абрамова Екатерина Сергеевна, преподаватель
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
https://www.hse.ru/
109028, Россия, г. Москва, Покровский бульвар, д.11
esabramova@hse.ru
Yekaterina Sergeyevna Abramova, teacher
National Research University "Higher School of Economics"
109028, Russia, Moscow, Pokrovsky Boulevard, 11
esabramova@hse.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема преподавания японского языка как второго иностранного в непрофильных вузах. Мы освещаем такие аспекты, как особенности обучения письменности на начальном этапе, составление учебной программы и подбор учебно-методических комплексов.

Abstract. The article explores challenges of teaching Japanese as a second foreign language in non-linguistic universities. It focuses on key aspects such as the introduction of Japanese scripts at the beginner level, curriculum design, and the selection of appropriate teaching materials.

Ключевые слова: японский язык, второй иностранный язык, профессионально-ориентированное обучение, методика преподавания, иероглифика, УМК

Keywords: Japanese language, second foreign language, professionally-oriented teaching, teaching methodology, kanji, teaching materials

В условиях глобализации усиливается значимость японского языка в профессиональной подготовке специалистов нелингвистического профиля, особенно в контексте развития экономических связей с Азиатско-Тихоокеанским регионом. В связи с этим за последние годы появился ряд научных исследований, рассматривающих некоторые аспекты преподавания японского языка как второго

иностранного. Так, в диссертации Л. В. Молчановой рассмотрен учет влияния первого иностранного языка [1], который формирует у студентов навыки языкового анализа, стратегии запоминания и понимание грамматических категорий. Работа Н. С. Ивановой посвящена преодолению различных культурных «барьеров» при изучении экзотического языка, отражающего особенности менталитета его носителей [2].

Однако некоторые базовые аспекты, связанные с преподаванием не только иностранных языков, но и обучения как рода организованной деятельности, например, формулировка целей или определение объема изучаемого материала, остаются неохваченными, хотя в некоторых высших учебных заведениях России разработаны и внедрены программы, включающие в себя изучение японского языка как второго иностранного. Как правило, речь идет о специальностях, связанных с изучением политики и экономики. Например, в рамках программы бакалавриата «Зарубежное регионоведение и политэкономический анализ» [3], студентам предлагается изучать не только дисциплины, связанные с экономикой и политикой, но и расширять знания о культуре изучаемого региона на таких спецкурсах как «Ритуал и этика на Дальнем Востоке», «Культура и идеология в XX веке» и т.д.

Несмотря на заманчивую перспективу, которая открывается перед учащимися, так как владение редким языком, безусловно, повышает шансы на профессиональный успех, преподавание второго иностранного языка в непрофильных вузах часто сопровождается методическими и организационными сложностями, требующими специального подхода и нетривиальных решений.

Как отмечает в своей статье автор учебных пособий и методист профессор Л. Т. Нечаева, «в специальных вузах японским языком занимаются от 4 до 10 часов в неделю» [4], что, естественно, намного меньше, чем в вузах, где японский язык является основным («в лингвистических вузах на язык отводится до 24 часов в неделю» [4]). Таким образом, сокращается время как для достижения определенного уровня в изучении языка, так и для отработки различных аспектов (говорения, письма и т.д.). Как отмечает О.В. Флёров, существуют довольно веские аргументы против изучения второго иностранного языка в принципе, так как «второй язык всегда изучается с нуля, поэтому сложно добиться высокого уровня владения им в рамках отведённых учебным планом часов» [5]. То есть, на второй язык отводится значительно меньше аудиторного времени по сравнению с первым, что затрудняет достижение коммуникативной компетенции определенного уровня, необходимой для осуществления выпускниками профессиональной деятельности.

Также стоит учитывать, что изучение второго иностранного языка часто начинается не с первого курса, когда студенты адаптируются к вузовской системе, а позже, на фоне возрастающей нагрузки по специальным дисциплинам. Трудность в освоении японского языка, как и многих других восточных языков, проявляется уже на начальном этапе. Как правило, камнем преткновения является письменность. Здесь преподавателю важно внимательно наблюдать за студентами и отмечать, кому из них с трудом дается даже освоение японских слоговых азбук хирагана и катакана, не говоря уже об иероглифах. При этом важно помнить, что речь идет о преподавании второго иностранного языка, то есть подразумевается, что учебная программа, как правило, не включает таких дисциплин, как, например, «Введение в языкознание». Подобные предметы позволяют учащимся получить глубокие лингвострановедческие знания, которые вызовут у них интерес, а не отпугнут от сложной и непривычной системы письма, которую необходимо освоить в краткий срок.

В условиях ограниченного времени стоит обозначить важность сложившейся системы письменности для конкретной культуры и языка, например, сделать акцент на функциональности слоговых азбук и невозможности отказаться от иероглифики в японском языке на данном историческом этапе. Не стоит сильно погружать в этимологию иероглифов всю группу учащихся прямо на занятии, можно отправить им на рабочую почту список, включающий некоторые пособия, например, «Kanji Pict-O-Graphix: Over 1,000 Japanese Kanji and Kana Mnemonics» [6]. Исходя из собственного опыта, отметим, что не все учащиеся готовы принимать подобные мнемонические техники, а представленные ассоциации только усложняют для них процесс обучения. Гораздо более эффективным способом нам видится попытка развития у них механической памяти. Конечно, в идеале учащиеся должны ежедневно прописывать несколько десятков символов. Но не менее эффективным инструментом могут стать и различные приложения для смартфонов, где иероглифы необходимо писать, соблюдая правильный порядок черт, непосредственно на экране, что способствует выработке правильных моторных навыков. При обучении иероглифике в принципе необходим поиск индивидуального подхода к каждому учащемуся, тем более что языковые группы, как правило, не превышают по количеству 10–15 человек.

Не менее значимой задачей становится отбор иероглифического материала, который должен на старших курсах соответствовать профессиональной направленности и давать возможность учащимся свободно оперировать, например, экономическими терминами в рамках своей специальности, так как в условиях неязыкового вуза приоритетом часто является чтение и перевод профессионально-ориентированных текстов. Здесь мы обращаемся к еще одной из ключевых проблем, а именно построению учебной программы для второго иностранного языка. Если рассматривать документы, регламентирующие освоение учебных программ на разных уровнях, например, приказ от 5 марта 2004 г. N 1089 [7], в котором изложены государственные образовательные стандарты общего образования, то мы

лишний раз подтверждаем важный тезис о том, что результатом учебной деятельности является не прохождение определенного учебника «от корки до корки», а получение необходимых навыков и компетенций, позволяющих будущим выпускникам реализовать себя в профессиональной сфере.

При разработке адаптированных программ преподавания японского языка целесообразно учитывать уже имеющийся опыт. Так, заслуживает внимания примерная программа «Иностранный язык» для неязыковых вузов и факультетов», разработанная под руководством и под общей редакцией профессора С. Г. Тер-Минасовой [8]. Однако для изучения восточных языков, особенно японского, данная программа представляется слишком интенсивной, особенно в части освоения лексики, изучение которой затрудняется наличием иероглифов.

Тем не менее, выделим некоторые интересные для нас аспекты. Так, лучше обеспечить целеполагание студентов и усилить их мотивацию помогает разделение программы на блоки, которые предполагают движение от бытовой сферы общения к использованию языка в профессиональной деятельности, а также к изучению делового стиля речи. Структура данной программы может быть рассмотрена как основа для разработки эффективного учебного плана для освоения японского языка, однако специфика языка требует большего объёма аудиторных часов для прохождения только начального и базового уровней. Изучение различных сложных явлений японского языка – например, категорий вежливости – целесообразно выносить за рамки основных занятий и рассматривать в формате спецсеминаров.

Несмотря на сказанное выше, выбор учебника или УМК для освоения второго иностранного языка также является немаловажным аспектом при построении модели эффективного обучения. Во-первых, грамотно составленный учебник становится «помощником» преподавателя при составлении авторской программы, отвечающей определенным задачам. Во-вторых, учебник в бумажном или электронном виде позволяет намного лучше организовать учебный процесс, так как студенты по разным причинам могут пропускать занятия, и именно наличие грамматического комментария, а также список необходимых для заучивания лексических единиц помогает им не терять связь со своей учебной группой и самостоятельно осваивать предложенный материал. Мы не обнаружили нормативные акты, касающиеся выбора учебника или УМК для вузов, тем более в отношении второго иностранного языка. Поэтому в разных учебных заведениях проблему «наполнения» учебной программы решают разными способами.

Среди наиболее популярных учебников по японскому языку в России выделяется изданный в Японии УМК «Японский для всех» (Minna-no nihongo) [9]. Сбалансированный грамматико-тематический план учебника, а также соотнесение содержания первой и второй частей УМК с содержанием уровней 5 и 4 международного экзамена на владение японским языком JLPT (Japanese-Language Proficiency Test) позволяют сделать на его основе хорошую учебную программу базового уровня. Примером может послужить разработка И. Ф. Птицыной из Якутского государственного университета имени М.К. Аммосова [10] для студентов-международников.

Российскими авторами пока не разработаны специализированные пособия, рассчитанные на изучение японского языка как второго, однако такие учебники как, например, пособие «Читаем, пишем, говорим по-японски» [11], составленное преподавателями ИСАА МГУ Е. В. Струговой и Н. С. Шефтелевич, рассчитано как раз на изучение языка при небольшом количестве аудиторных часов, например в старших классах средней школы или в непрофильных вузах. К сожалению, данное пособие не имеет дополнительных заданий на аудирование, что характерно для большинства отечественных пособий ввиду сложностей с созданием аутентичных аудиоматериалов.

С другой стороны, сегодня в Интернете доступно большое количество аудио- и видеоматериалов, и многие учащиеся, с одной стороны, улучшают свои навыки владения языком, а с другой – сами создают для себя дополнительную мотивацию для изучения языка. Однако на старших курсах именно преподаватель должен отбирать материал, основываясь на японских СМИ и профессиональных сайтах, а также по возможности организовывать онлайн-встречи с носителями языка и преподавателями из Японии [12]. Как видно, успешное преподавание японского как второго иностранного требует осознанного выбора языка в учебном плане (его востребованность для региона/специальности), разработки адаптированных программ, учитывающих сжатые сроки и профиль вуза, и подготовки преподавателей, владеющих не только языком, но и методикой его преподавания именно как второго и именно нелингвистам.

Как верно отмечает О. В. Флеров, преподавание второго иностранного языка – это не просто «урезанный» вариант обучения первому иностранному языку, а качественно иная дидактическая задача, требующая специфических методических решений и организационных условий. Преодоление уникальных вызовов – сложной графики и грамматики, дефицита времени – возможно через жесткую профессиональную ориентацию, активное использование технологий, учет влияния первого языка и постоянную работу над поддержанием мотивации. Только тогда изучение японского языка станет не дополнительной нагрузкой, а ценным конкурентным преимуществом для выпускника неязыкового вуза.

Таким образом, преподавание японского языка как второго иностранного требует не просто адаптации готовых методик, но и глубокого переосмысления целей, содержания и форм обучения, соответствующих как языковым, так и профессиональным задачам современного вуза.

Библиографический список:

1. Молчанова, Л. В. Обучение второму иностранному языку в условиях формирования функционального многоязычия в языковом вузе : на примере японского языка : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Молчанова Лилия Викторовна ; Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина. – Рязань, 2009. – 255 с.

2. Иванова, Н. С. Культуроведческий подход к обучению студентов языкового вуза японскому языку как второму иностранному : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Иванова Наталия Сергеевна ; Российский государственный педагогический университет имени А. И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2006 — 276 с.

3. Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. Зарубежное регионоведение и политэкономический анализ : официальный сайт Президентской академии. – URL: https://www.ranepa.ru/bakalavriat/napravleniya-i-programmy/010293/ (дата обращения: 31.05.2025).

4. Нечаева, Л. Т. Японский язык в вузах России / Л. Т. Нечаева // Преподаватель XXI век. – 2015. – № 3. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/yaponskiy-yazyk-v-vuzah-rossii (дата обращения: 31.05.2025).

5. Флеров, О. В. Особенности преподавания второго иностранного языка в нелингвистическом вузе / О. В. Флеров // Современное образование. – 2015. – № 1. – С. 1–25. – URL: https://nbpublish.com/library_read_article.php?id=14101 (дата обращения: 31.05.2025).

6. Rowley, M. Kanji Pict-O-Graphix: Over 1,000 Japanese Kanji and Kana Mnemonics / M. Rowley. – Berkeley : Stone Bridge Press, 1992. – 216 p.

7. Приказ от 5 марта 2004 г. № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: https://sh-bolsheurinskaya-r04.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/32/50/fgos_2004.pdf (дата обращения: 01.06.2025).

8. «Иностранный язык» для неязыковых вузов и факультетов : примерная программа дисциплины / Министерство образования и науки Российской Федерации // Портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/ppd/20110329000911.pdf (дата обращения: 31.05.2025).

9. Минна-но нихонго. Японский для всех. Начальный уровень. Ч. 1 : основное пособие / А. Макино, [и др.]. – Токио : 3A Corporation, 1998. – 249 с. (на яп. языке).

10. Птицына, И. Ф. Второй иностранный язык (японский) : рабочая программа дисциплины для государственных университетов / И. Ф. Птицына // Департамент образования. – URL: https://uchebana5.ru/cont/1674574.html (дата обращения: 01.06.2025).

11. Стругова, Е. В. Читаем, пишем, говорим по-японски : учебное пособие. В 2 т. Т. 1–2 / Е. В. Стругова, Н. С. Шефтелевич. – Москва : Восток-Запад, 2004. – 287 с.

12. Раздорская Н. В. Особенности обучения японскому языку студентов-международников на основе общественно-политических текстов : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Раздорская Наталья Васильевна ; Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД РФ. – Москва, 2007. – 202 с.

УДК 371.9

MODERN INCLUSIVE EDUCATION: CURRENT STATE, ISSUES, AND PROSPECTS
СОВРЕМЕННОЕ ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Mersaid Mirsiddikovich Aripov, Doctor of Physico-mathematical sciences, Professor
Gulnora Oltinbek kizi Ubaidullaeva, doctoral postgraduate
National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek
100174, Uzbekistan, Tashkent city, Almazor district, University str., 4
mirsaidaripov@mail.ru, ubaydullayevagulnora@mail.ru
Арипов Мерсаид Мирсиддикович, доктор физико-математических наук, профессор
Убайдуллаева Гульнора Олтинбек қизи, докторант
Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека
https://nuu.uz/
100174, Узбекистан, г. Ташкент, район Алмазар, ул. Университетская, д. 4
mirsaidaripov@mail.ru, ubaydullayevagulnora@mail.ru

Abstract. The article analyzes the current state, existing problems, and prospects of the modern inclusive education system in Uzbekistan. The main goal of inclusive education is to ensure that children with disabilities receive education in general education institutions under equal conditions. The article highlights

key issues such as the lack of qualified personnel, inadequate infrastructure, and societal stereotypes. Additionally, it outlines prospective directions such as modernizing the education infrastructure, developing the personnel training system, and fostering an inclusive culture within society.

Аннотация. В данной статье анализируются текущее состояние, существующие проблемы и перспективы современной системы инклюзивного образования в Узбекистане. Основная цель инклюзивного образования – обеспечить детям с ограниченными возможностями возможность обучаться в общеобразовательных учреждениях на равных условиях. В статье освещаются ключевые проблемы, такие как нехватка квалифицированного персонала, недостаточная инфраструктура и общественные стереотипы. Кроме того, обозначены перспективные направления, такие как модернизация образовательной инфраструктуры, развитие системы подготовки кадров и формирование инклюзивной культуры в обществе.

Keywords: inclusive education, children with disabilities, education system, pedagogical personnel, infrastructure, social integration, special needs, education reforms, inclusivity culture

Ключевые слова: инклюзивное образование, дети с ограниченными возможностями, система образования, педагогические кадры, инфраструктура, социальная интеграция, особые потребности, реформы в образовании, культура инклюзивности

Today, the education system is undergoing fundamental changes worldwide. Globalization, digitalization, and the rapid development of science and technology are demanding new approaches to education. At the same time, the implementation of principles such as human rights, equality, and justice is playing an increasingly important role in the education system. In this context, inclusive education is becoming one of the most relevant and modern directions on a global scale. Inclusive education is an educational system that enables all children—regardless of their physical, mental, psychological, or social abilities—to study, develop, and fully participate in society together. This approach aims to organize education based on the principles of humanism, equality, and tolerance.

The foundation of inclusive education is enshrined in the Convention on the Rights of Persons with Disabilities, adopted by the United Nations in 2006. The convention emphasizes the right of all individuals, including those with disabilities, to receive an education. Implementing this right places new demands on each country's education system. In particular, states have committed to developing inclusive education by adapting general education institutions for students with disabilities, providing special training for teachers, and creating necessary technical tools and educational methodologies [1, p. 4–19].

The Republic of Uzbekistan is also actively participating in these global developments. In recent years, special attention has been paid to the issue of inclusive education within the framework of reforms in the country's education sector. The Presidential Decree dated April 13, 2021, "On Measures to Ensure the Education of Persons with Disabilities" laid the legal foundation for practical work in this area. In accordance with this decree, inclusive classrooms were established in several general education schools, the process of training special educators was launched, and efforts began to adapt school infrastructure [2, p. 3–5].

However, there are still a number of urgent problems on the path to fully implementing inclusive education. Among them are the shortage of qualified personnel, the lack of technical and architectural accessibility in educational institutions, prevailing social stereotypes, and an underdeveloped culture of inclusivity. These issues are not unique to Uzbekistan but are also common in many developing countries. Therefore, studying inclusive education in depth, assessing the current state, analyzing the problems, and identifying future directions is one of the pressing tasks.

The reforms carried out in Uzbekistan's education system in recent years are creating the necessary conditions for the development of the inclusive education concept. In particular, based on the Presidential Decree of April 13, 2021, a "Roadmap for the Development of Inclusive Education" was developed. Within the framework of this roadmap, inclusive classrooms were established in certain general education schools, and special training courses were organized to improve the qualifications of teachers.

At present, inclusive education has been introduced on a pilot basis in more than 100 schools across the country. These schools are creating special conditions for children with physical and intellectual disabilities. Psychological and pedagogical services, as well as specialists such as defectologists, speech therapists, and sign language interpreters, are being involved. School buildings are being equipped with ramps, adapted classrooms, and special learning material [3, p. 5–15].

However, these positive developments have not yet reached all levels and regions of the general education system. According to statistical data, only about 20–25% of children with disabilities have access to general education schools. This highlights the need for the consistent and full-scale implementation of inclusive education. The main challenges in the development of inclusive education can be summarized as follows:

– Shortage of qualified personnel: There is an insufficient number of teachers, defectologists, and psychologists with specialized training in inclusive education. Many educators lack deep knowledge of methods for working with students with disabilities [4, p. 2–12].

– Inadequate infrastructure: Many schools are not adapted for children with physical disabilities. Essential infrastructure elements such as ramps, elevators, suitable classrooms, special restrooms, and other accessibility features are often lacking.

– Shortage of educational materials and technical aids: There is a lack of specialized resources such as literature for hearing or visually impaired children, Braille books, audio textbooks, and audiovisual tools.

– Social stereotypes and misconceptions: Some parents, teachers, and even students are hesitant about the idea of children with disabilities studying alongside others. This can lead to social exclusion.

– Financial and organizational limitations: Implementing inclusive education requires significant financial investment. Funding provided by the state budget and local governments is sometimes insufficient.

Several key directions can be identified as factors determining the prospects for inclusive education:

– Improving the system of personnel training: Plans are in place to expand programs in special pedagogy, defectology, and psychology at higher education institutions and to increase the number of practical sessions and internships.

– Adapting school infrastructure: In the coming years, all newly constructed and reconstructed schools are planned to be built in accordance with inclusivity standards.

– Implementation of international experience: In cooperation with international organizations such as UNICEF, UNESCO, and the UN Development Programme (UNDP), modern educational methodologies, technologies, and experiences are being introduced into Uzbekistan.

– Fostering a culture of inclusivity in society: Broad awareness campaigns are being conducted through mass media, social networks, and educational institutions to create a correct understanding and a positive attitude toward inclusivity.

– Consistent continuation of state policy: Special national programs are being developed to support the development of inclusive education. These programs aim to ensure legal, financial, organizational, and methodological support for inclusivity.

Modern inclusive education is not just a form of education created for children with special needs but a principle of creating an equal, humane, and socially just educational environment that takes into account the needs and abilities of all students. A number of positive reforms in inclusive education are being implemented in the Republic of Uzbekistan. Special classes are being established, teachers are being trained, and legal frameworks are being created. However, due to existing infrastructural, personnel, social, and financial challenges, progress in this area is still developing step by step. In order to overcome current challenges and elevate inclusive education to a qualitatively new level, the following recommendations can be proposed:

1. Systematic training and retraining of pedagogical staff: Each general education institution should have at least one defectologist, psychologist, and speech therapist. Special courses on inclusive education should be introduced as mandatory subjects in higher education institutions.

2. Modernizing infrastructure: School buildings must be fully adapted for children with disabilities. This includes elevators, ramps, Braille signage, hearing aids, and other necessary infrastructure elements.

3. Provision of special educational materials and tools: Textbooks, interactive materials, audio and video lessons, and other learning resources designed for students with special needs should be developed and widely implemented.

4. Promoting a culture of inclusion: Stereotypes and misconceptions can be reduced by promoting the idea of inclusivity in society. Mass media, bloggers, educational institutions, and public organizations should actively participate in this effort.

5. Thoroughly studying and applying international experience: The national inclusive education system can be improved by adapting successful models and methodologies from developed countries to local conditions [5, p. 123–150].

6. Introducing a system of monitoring and evaluation: To measure the effectiveness of inclusive education, it is necessary to establish practices of systematic monitoring, statistical analysis, and independent evaluation.

Inclusive education is a crucial step toward building a just and humane society aimed at the comprehensive development of future generations. Every initiative and effort in this direction contributes to strengthening the social foundation of our country’s progress.

References:

1. UN. United Nations Convention on the Rights of Persons with Disabilities. – URL: https://www.un.org/. – 2006. – P. 4–19.

2. President of the Republic of Uzbekistan. On measures to ensure the education of persons with disabilities. – URL: https://lex.uz/. – 2021– P. 3–5.

3. Khodjaeva U. M. Modern Inclusive Education: Current State and Development Prospects / U. M. Khodjaeva // Educational News and Practices. – URL: https://edu.uz/. – 2020– P. 5–15.

4. Tursunov, D. T. The Role of Inclusive Education in Social Integration / D. T. Tursunov // Social Development and Education Journal. – URL: https://ijtimoiyt.org/. – 2021. – P. 2-12.

5. Sharma, E. D. Inclusive Education in South Asia: Challenges and Prospects / E. D. Sharma // Springer. – 2019. – P. 123-150.

УДК: 37.015.3+51+004.94

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ
MATHEMATICAL PEDAGOGICAL LITERACY AS A COMPONENT OF PROFESSIONAL TRAINING OF A FUTURE TEACHER

Калугина Лидия Алексеевна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»
https://nspu.ru/
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, д. 28
rr5e5t@mail.ru
Lidiya Alekseyevna Kalugina, senior teacher
Novosibirsk State Pedagogical University
https://nspu.ru/
630126, Russia, Novosibirsk, Vilyuyskaya st., 28
rr5e5t@mail.ru

Аннотация. В статье раскрывается значение математической педагогической грамотности как важного компонента подготовки будущего учителя. Описаны её ключевые элементы и показаны возможности формирования данной грамотности с применением образовательной робототехники. Отмечена актуальность интеграции математики и цифровых технологий в педагогическую практику.

Abstract. The article reveals the importance of mathematical pedagogical literacy as an important component of training a future teacher. Its key elements are described and the possibilities of developing this literacy using educational robotics are shown. The relevance of integrating mathematics and digital technologies into pedagogical practice is noted.

Ключевые слова: математическая грамотность, педагогическая деятельность, профессиональная подготовка, функциональная грамотность, робототехника, цифровизация образования

Keywords: mathematical literacy, pedagogical activity, professional training, functional literacy, robotics, digitalization of education

Современная система образования выдвигает требования к педагогам как к специалистам, способным не только передавать знания, но и формировать у обучающихся функциональную грамотность. Особое значение приобретает математическая педагогическая грамотность – как ключевой компонент подготовки будущего учителя, обеспечивающий осознанное и методически грамотное применение математических знаний в педагогической деятельности.

Согласно определению PISA, математическая грамотность представляет собой «способность человека формулировать, использовать и интерпретировать математику в различных контекстах» [1]. Это включает в себя математические рассуждения, применение концепций, моделей и инструментов для описания и объяснения явлений, принятия обоснованных решений в жизни и профессиональной практике.

Основываясь на подходах И. В. Шатохиной, математическая грамотность включает в себя следующие ключевые компоненты: формулировать ситуацию математически; применять математические понятия, факты, рассуждения и инструменты, чтобы получить решение и сделать выводы; размышлять над математическим решением или результатами [2].

Математическая педагогическая грамотность охватывает способность формулировать и анализировать ситуации, содержащие количественные и пространственные характеристики, использовать математические понятия, методы и модели, а также интерпретировать и оценивать количественные данные в педагогической деятельности.

Компоненты математической педагогической грамотности охватывают интеграцию математических знаний с профессиональной педагогической деятельностью и включают в себя следующие элементы:

1. Формулирование педагогических ситуаций в математических терминах включает умение выявлять переменные, ограничения, интерпретировать математические структуры и модели, формализовывать ситуации на математическом языке и использовать цифровые инструменты.

2. Применение математических понятий, процедур и логических рассуждений направлено на реализацию стратегий решения, применение математических алгоритмов, графиков и схем, выполнение преобразований, а также на аргументацию полученных результатов.

3. Интерпретация и оценка математических результатов в педагогическом контексте оценивает, насколько студент может осмысленно применять математические выводы в реальных образовательных ситуациях, учитывать ограничения модели и делать обоснованные выводы.

Для эффективного формирования математической педагогической грамотности будущих учителей является организация образовательной деятельности с опорой на ресурсы лаборатории

«Создание робототехнических систем» Технопарка универсальных педагогических компетенций. Интеграция образовательной робототехники, в частности платформы Lego Mindstorms EV3, позволяет обеспечить реализацию всех компонентов математической педагогической грамотности. Практико-ориентированный формат заданий с использованием робототехнических конструкторов способствует не только усвоению базовых и прикладных математических понятий, но и переносу этих знаний в педагогический контекст [3].

Так, в процессе проектирования и программирования робототехнических моделей студенты осуществляют математическое моделирование, идентифицируют значимые переменные, выявляют ограничения и допущения, соотносят педагогические задачи с известными математическими структурами, а также формализуют их с использованием языка символов, моделей и алгоритмов. Применение программных математических блоков (переменных, массивов, констант) позволяет выполнять логические операции, арифметические и алгебраические действия, строить математические схемы и графики, интерпретировать данные и обосновывать полученные решения [4]. Кроме того, выполнение заданий на расчёт расстояния, времени, скорости, углов, периметра и площади обеспечивает интерпретацию и оценку математических результатов в педагогическом контексте, позволяет учитывать реальные условия, проверять применимость решений, а также анализировать ограничения используемых моделей.

Таким образом, математическая педагогическая грамотность – важный компонент подготовки будущего учителя, объединяющий знание математики с её практическим применением в педагогике. Её развитие требует системного подхода и практической ориентации.

Использование робототехники, например Lego Mindstorms EV3, позволяет эффективно формировать все ключевые компоненты этой грамотности и готовить студентов к решению реальных образовательных задач в условиях цифровизации.

Библиографический список:

1. Организация экономического сотрудничества и развития (OECD). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework // OECD : [сайт]. – Париж : ОЭСР, 2019. – 354 с. – URL: https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2018-assessment-and-analytical-framework_b25efab8-en/full-report.html (дата обращения: 03.05.2025).

2. Шатохина, И. В. Формирование функциональной грамотности будущих учителей начальной школы в условиях педагогического образования / И. В. Шатохина // МНИЖ. – 2023. – № 1(127). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-funktsionalnoy-gramotnosti-buduschih-uchiteley-nachalnoy-shkoly-v-usloviyah-pedagogicheskogo-obrazovaniya (дата обращения: 08.06.2024).

3. Ибрагимов, В. Н. Межпредметная связь робототехники и математики. Внедрение математики в программу внеклассной деятельности по робототехнике / В. Н. Ибрагимов, Б. Б. Мурзалин // Молодой ученый. – 2021. – № 21(363). – С. 388–389. – URL: https://moluch.ru/archive/363/81181/ (дата обращения: 03.05.2025).

4. Тихонова, П. А. Робототехника в начальной школе: педагогика, практика и перспективы / П. А. Тихонова // Исследования молодых ученых : материалы LXIX Международной научной конференции, г. Казань, ноябрь 2023 г.). – Казань : Молодой ученый, 2023. – С. 98–102. – URL: https://moluch.ru/conf/stud/archive/503/18234/ (дата обращения: 03.05.2025).

УДК 378+37.01

ПРОСОЦИАЛЬНОЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РАМКАХ АУДИТОРНОЙ И ВНЕАУДИТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

PROSOCIAL PEDAGOGICAL EDUCATION IN THE FRAMEWORK OF CLASSROOM AND EXTRACURRICULAR ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY

Остапенко Светлана Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»
https://bsuedu.ru/bsu/
308015, Россия, г. Белгород, ул. Победы, д. 85
ostapenko@bsu.edu.ru
Svetlana Ivanovna Ostapenko, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Belgorod State National Research University
308015, Russia, Belgorod, Pobedy str., 85
ostapenko@bsu.edu.ru

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема повышения качества подготовки педагогов в современных условиях российской образовательной политики. Анализируются ключевые аспекты аудиторной и внеаудиторной деятельности, включая интерактивные методы обучения, социальное проектирование, волонтёрство, культурные и спортивные мероприятия, а также систему

наставничества и использование современных цифровых технологий. Представлены методы мониторинга и оценки эффективности внедрения просоциальных практик в образовательный процесс.

Abstract. The article considers a relevant problem of improving the quality of teacher training in modern conditions of the Russian educational policy. The key aspects of classroom and extracurricular activities are analyzed, including interactive teaching methods, social design, volunteerism, cultural and sports events, as well as a mentoring system and the use of modern digital technologies. Methods of monitoring and evaluating effectiveness of introduction of prosocial practices in the educational process are presented.

Ключевые слова: просоциальное образование, аудиторная деятельность, внеаудиторная деятельность, будущие учителя

Keywords: prosocial education, classroom activities, extracurricular activities, future teachers

Исследование выполнено в рамках Государственного задания НИУ «БелГУ» на 2023-2025 гг. № FZWG-2023-0017 «Разработка концепции просоциального педагогического образования в вузе как долгосрочное инвестирование в развитие человеческого капитала, помогающих стратегий, солидарного общества»

Важный аспект современной российской образовательной политики – повышения требований к качеству подготовки педагогов и их профессиональной деятельности. Действительно, обновленный Федеральный государственный стандарт высшего образования (ФГОС ВО 3++) для бакалавриата по направлению подготовки 44.03.01. Педагогическое образование (от 15 марта 2018 г.), согласно которому профессиональная деятельность выпускников педагогических вузов будет соответствовать сразу трем профессиональным стандартам: «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» [1, 2].

Реализация концепции просоциального педагогического образования в вузе предполагает создание педагогических условий, способствующих развитию человеческого капитала через формирование социальных компетенций студентов. Эти компетенции включают умение работать в команде, лидерские качества, эмпатию, социальную ответственность и другие важные навыки, необходимые для успешного взаимодействия в обществе. В рамках аудиторной и внеаудиторной деятельности вуза такие педагогические условия могут включать следующие аспекты, представленные в таблице [3, 4].

Таблица 1

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ПРОСОЦИАЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В АУДИТОРНОЙ И ВНЕАУДИТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА

Аудиторная деятельность	Внеаудиторная деятельность
Интерактивные методы обучения: использование активных методов обучения, таких как кейс-метод, групповые проекты, ролевые игры и дискуссии, способствует развитию критического мышления, навыков командной работы и коммуникативных способностей.	*Волонтёрство и социальное участие*: поддержка студенческих инициатив в сфере волонтёрства и общественной деятельности развивает чувство социальной ответственности и активную гражданскую позицию.
Социальное проектирование: включение элементов социального проектирования в учебные курсы позволяет студентам разрабатывать и реализовывать социальные инициативы, направленные на решение актуальных проблем общества.	*Культурные мероприятия*: участие в культурных мероприятиях, таких как фестивали, выставки и концерты, расширяет кругозор студентов и способствует культурному обмену.
Обратная связь и рефлексия: регулярное предоставление обратной связи от преподавателей и коллег помогает студентам осознавать свои сильные стороны и области для улучшения, развивая таким образом самосознание и личностный рост.	*Спортивные соревнования и клубы*: спортивная активность развивает физическую выносливость, командный дух и укрепляет здоровье студентов.
Междисциплинарность: интеграция различных дисциплин в образовательный процесс способствует формированию комплексного понимания социальных процессов и развитию междисциплинарного подхода к решению проблем.	*Научные конференции*: участие в научных конференциях стимулирует исследовательскую деятельность и способствует профессиональному росту студентов.

Для оценки успешности внедрения концепции просоциального педагогического образования важно использовать разнообразные методы мониторинга и обратной связи: анкетирование студентов и преподавателей; анализ результатов учебных и внеучебных проектов; сбор отзывов от партнеров и участников внешних организаций; проведение регулярных встреч и обсуждений для корректировки стратегии [5]. Эффектность педагогических условий представлена на рисунке 1.

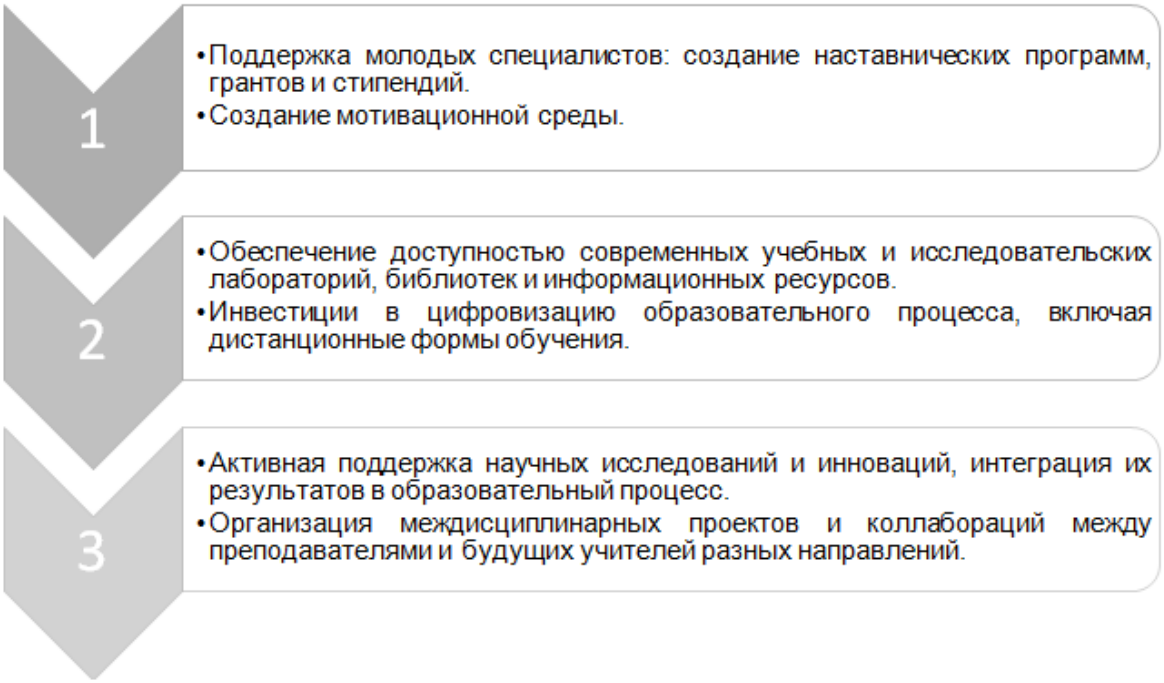


Рисунок 1 – Схема педагогических условий просоциального образования

Таким образом, эффективная реализация концепции просоциального педагогического образования требует системного подхода, включающего как академическое обучение, так и активное вовлечение студентов в социальную практику.

Библиографический список:

1. Грищенко, Н. А. Формирование просоциальных качеств будущих педагогов начального и дошкольного образования как условие успешного личностного развития / Н. А. Грищенко // Вестник Академии гражданской защиты. – 2017. – № 1(9). – С. 58–66.

2. Ерошенкова, Е. И. Просоциальная направленность педагогической деятельности в современной науке и образовании: от сущности к содержанию / Е. И. Ерошенкова // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2019. – Т. 5, № 2. – С. 3–16. – DOI 10.18413/2313-8971-2019-5-2-0-1

3. Ерхова, М. В. Помогающее поведение учителя как средство педагогической поддержки : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Ерхова Марина Викторовна ; Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова. – Ульяновск, 2002. – 237 с.

4. Пшеничных, М. С. Современные проблемы развития просоциальной мотивации у будущих педагогов / М. С. Пшеничных // Педагогическая наука и современное образование : сборник материалов 10 научной практической конференции. – Санкт Петербург, 2023. – С. 229–233.

5. Кисляков, П. А. Современное волонтерство в воспитании просоциального поведения личности / П. А. Кисляков, Е. А. Шмелева, О. Говин // Образование и наука. – 2019. – Т. 21, № 6. – С. 122–146.

УДК 37

ТРАДИЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ
TRADITIONAL TEACHING METHODS IN MODERN EDUCATION

Маслодудова Наталья Владимировна, кандидат философских наук, доцент
ФГКОУ ВО «Сибирский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации»
https://сибюи.мвд.рф/
660131, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Рокоссовского, д. 20
nata.maslodudova@yandex.ru
Natalia Vladimirovna Maslodudova, Candidate of Sciences (Philosophy), senior lecturer
Siberian Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation
660131, Russia, Krasnoyarsk, Rokossovskiy str., 20
nata.maslodudova@yandex.ru

Аннотация. В статье поднимается проблема традиционных методов обучения в условиях развития возможностей применения искусственного интеллекта и роль педагога в организации образовательного процесса в рамках гуманитарного образования, направленного на развитие человека как субъекта культуры.

Abstract. The article raises a problem of traditional teaching methods in the context of development of the ways to use artificial intelligence and the role of the teacher in organizing the educational process in the framework of humanitarian education aimed at development of a person as a cultural subject.

Ключевые слова: образование, гуманитарное образование, традиционные методы обучения

Keywords: education, humanitarian education, traditional teaching methods

Социальные изменения, которые произошли в мире за последние десятилетия, оказались настолько значительными, что вопрос о традиционных методах и их роли в различных сферах жизни стал не спором между консерваторами и реформаторами, а диалогом между сторонниками сохранения гуманистической цивилизации и теми, кто смотрит на будущую дегуманистическую цивилизацию как неизбежность.

Образование всегда было тем социальным институтом, который, с одной стороны, транслировал имеющиеся культурные образцы, а, с другой, создавал новые культурные тренды. Являясь своеобразным мостом между прошлым и будущим, образовательная система постоянно реформировалась, но сохраняла свои важнейшие традиции, особенно в области гуманитарного образования, направленные на развитие человека как субъекта культуры, создающего жизненную среду для себя и формирующегося под ее воздействием. Культура, с одной стороны, как отмечает Е. А. Бурдюжа, «формирует тот или иной тип личности», а с другой стороны, «личность воссоздает, изменяет, открывает новое в культуре» [1, с. 68].

Как сохранить эти важнейшие традиции образования сегодня? Какие традиционные методы обучения остаются актуальными в отношении задач современного образования, когда «за последние десятилетия непрекращающееся реформирование образования создало питательную почву для операционально-технического развития мышления у обучающихся, выдвинув на передний план действия, умения, навыки в ущерб духу и смыслу»? [2, с. 52] Как сочетать традиционные методы с цифровизацией образовательного пространства и использованием возможностей искусственного интеллекта? Каково место педагога в новом образовательном процессе?

Эти и другие вопросы становятся предметом обсуждения большого количества научно-практических конференций разного уровня. Требования инновационных методов обучения не отрицает возможность использовать традиционные, но они должны остаться актуальными, иначе они теряют свой смысл.

Первый вопрос, который возникает в этом контексте: актуальны ли традиционные лекции в объеме 90 минут для современных студентов? Новое поколение называют носителями «клипового» мышления, способного воспринимать информацию через короткие формы и яркие образы. Сложная и структурированная информацию, даже если она представлена супер-лектором, просто не воспринимается большинством студентов в течение традиционного лекционного времени. Преподаватели пытаются уложить самую важную информацию на лекции впервые 15-20 минут, как рекомендуют лекторы общества «Знание» в рамках курса «Основы публичных выступлений для защитников Родины», а затем «перестраивают подачу информации с использованием технических средств, лирических отступлений и артистических приемов» [2, с. 61]. Возникает вопрос: а зачем? Зачем пытаться удерживать внимание студентов 1,5 часа, соревнуясь с артистами разговорного жанра, если самую нужную информацию можно уложить в 20 минут? Наверное, сегодня пришло время – пересмотреть традиционный академический час, но, разумеется, не в сторону того, чтобы с сокращением его времени, уменьшить за него оплату педагогам.

Второй вопрос: насколько сегодня актуальна традиционная самостоятельная работа обучающихся, которая осуществляется за пределами аудиторий, без контроля преподавателя, с возможностью обращения к сервисам ChatGPT? Мы хотим, чтобы педагоги соревновались с ИИ, каждый раз придумывая новые задания, ответы на которые ИИ находит за пару секунд? Даже, если эти ответы не совсем верные, обучающиеся все равно не идут дальше того, что им предложила нейросеть. Это уже даже не первые строчки в поисковиках Google или Яндекс, которые мы ранее критиковали, мотивируя обучающихся искать информацию глубже. Очевидно, что все традиционные виды самостоятельной работы (рефераты, презентации, выполнение письменных заданий, контрольные работы и даже курсовые, и дипломные) уже давно не являются самостоятельными работами. Надо признать, что в большинстве случаев, мы держимся за эти виды работы, только по тому, что это дает возможность хоть как-то сократить плановую аудиторную нагрузку, которая составляет для ставки более 900 часов в год. В условиях современного образовательного процесса, когда учебная деятельность не заканчивается с выходом из аудитории, а постоянно продолжается в информационной образовательной среде, 900 часов аудиторной нагрузки – это очень большая норма и ее необходимо менять.

Третий вопрос: какую роль должен играть преподаватель в образовательном процессе? Очевидно, что это не просто предметник, а воспитатель, а само образование – это не только учение, сколько именно воспитание. Превращение образовательной системы в сферу услуг, заставляет педагогов, в ситуации товарно-денежных отношений, следуя законам рынка, считать, что «клиент всегда прав». Сегодня гуманитарии вынуждены доказывать студентам свою актуальность в образовательных программах. Ссылка на важнейшую функцию гуманитарных наук, направленную на формирование мировоззрения, вызывает у «клиентов» искреннее непонимание, по принципу – «мы этого не заказывали». При этом, задачи, которые ставит сегодня российское правительство перед образовательной системой, расширяющей воспитательные планы в образовательных программах, все больше направлены именно на преподавателей гуманитарных дисциплин. Очевидно, что статус гуманитарных наук в образовательных программах необходимо повышать. Возможно, и за счет введения обязательного выпускного экзамена по одной из базовых дисциплин гуманитарного цикла. Но в первую очередь, необходимо признать самоценность гуманитарного образования и освободить его от требований натянутой профилизации [3].

Обобщая все вышесказанное, необходимо отметить, что главным традиционным методом гуманитарного образования была и остается – свободная дискуссия. Именно эта форма обучения позволяет, создавая различные педагогические ситуации, реализовывать задачи, важнейшего гуманитарно-антропологического подхода современного образования. [4, 5]

В свободной дискуссии у обучающихся нет возможности спрятаться за чужим мнением, в том числе, сформулированным с помощью нейросети. Участвуя в дискуссии, обучающиеся обмениваются информацией, спорят, ломают собственные стереотипы, формируют новые убеждения, обозначают свои ценности. Очевидно, что для ведения дискуссией педагогу, помимо знания учебного материала, необходимо обладать большой эрудицией, навыками ведущего, способного направлять ход дискуссии, аргументировать свою точку зрения, корректировать мнения выступающих. Именно здесь педагогу актуально и полезно, используя свой профессионализм, вступать в соревнование с популярными блогерами, коучами, и другими лидерами общественных мнений, борясь за умы подрастающего поколения.

Библиографический список:

1. Бурдюжа, Е. А. Личность как субъект культуры / Е. А. Бурдюжа // Вестник Челябинской академии культуры и искусства. – 2006. – № 2(10). – С. 67–71.

2. Маслодудова, Н. В. Формализация знания как проблема современного образования / Н. В. Маслодудова / Тенденции развития науки и образования. – 2024. – № 110-2. – С. 60–62.

3. Маслодудова, Н. В. Возможности гуманитарно-антропологического подхода в решении задач гуманитарного образования / Н. В. Маслодудова // Учебно-методический форум профессорско-преподавательского состава : материалы форума. – Красноярск, 2024. – С. 50–54.

4. Илавичус, М. Р. Гуманитарно-антропологический подход в современных исследованиях профессионального образования / М. Р. Илавичус // Образование и право. – 2023. – № 2. – С. 291–294.

5. Фирсова, А. Е. Применение антропологического подхода в современной отечественной педагогической теории и инновационной образовательной практике : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Фирсова Алла Евгеньевна ; Волгоградский государственный социально-педагогический университет. – Волгоград, 2015. – 181 с.

УДК 378

РАЗВИТИЕ ТРУДОВЫХ ФУНКЦИЙ ЮРИСТА ПРИ ОБУЧЕНИИ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
LABOUR FUNCTIONS DEVELOPMENT WHILE TEACHING LEGALESE

Морозова Анна Леонидовна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГОБУ ВО «Финансовый университет при правительстве Российской Федерации»
https://мпсу.рф/
115191, Россия, г. Москва, 4-й Рощинский проезд, д. 9А
Llg04@yandex.ru
Костюкова Татьяна Анатольевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГАОУВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
https://tsu.ru/
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, д. 36
kostykova@inbox.ru
Anna Leonidovna Morozova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Financial University under the Government of the Russian Federation
115191, Russia, Moscow, 4th Roshchinsky Passage, 9A
Llg04@yandex.ru
Tatiana Anatolevna Kostyukova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
National Research Tomsk State University
634050, Russia, Tomsk, Lenin ave., 36
kostykova@inbox.ru

Аннотация. Вкратце рассмотрены вопросы развития трудовых функций юриста при обучении английскому языку специальности. Авторы опираются на практический опыт преподавания юридического английского на Юридическом факультете Финуниверситета, г. Москва.

Abstract. Issues of development of the lawyer's labor functions while teaching legalese are briefly considered. The authors draw on the practical experience of teaching Legal English at the Faculty of Law of the Financial University, Moscow.

Ключевые слова: трудовые функции юриста, обучение английскому языку специальности, вуз, студенты

Keywords: lawyer's labor functions, teaching legalese, university, students

В настоящий момент большинство языковых кафедр российских неязыковых вузов весьма глубоко и детально занимаются вопросами верификации и актуализации образовательных треков по английскому языку специальности (здесь мы рассматриваем юридический английский, Legalese). Обозначенное реализуется с учетом как текущих вызовов времени, требований нашего государства и пожеланий рынка труда, а также с опорой на трудовые функции, заявленные в профессиональных стандартах [1].

Здесь мы солидарны Е. В. Думиной и пр. [2], что роль владения юридическим английским будущими правоведами бесспорна и очевидна, ибо сама правовая практика диктует перманентное обращение с последующим изучением узкоспециализированной литературы, соответствующих нормативно-правовых актов, решений и постановлений судов различных инстанций, протоколов и др. Указанные инструменты юристы читают и на языке оригинала, так как они далеко не всегда переводятся на наш родной язык. Опираясь на накопленный педагогический опыт, можно утверждать, что в настоящий момент наблюдается рост числа студентов-юристов, желающих глубоко изучать профессиональный английский. Обучающиеся осознают, что уверенное владение профессиональным языком (B2 и выше уровень) поможет им в последующем продвинуться по карьерной лестнице, более того практиковать международное право, наконец, обращаться к первоисточникам в оригинале.

Напомним, что для уверенного освоения профессионального языка требуется хороший уровень языковой подготовки по общему языку (B2), что может быть проблематичным в наших реалиях. К сожалению, на практике далеко не все реализуемые языковые треки соответствуют образовательным потребностям и запросам обучающихся, более того, они не всегда коррелируют трудовым функциям специалиста. Данное можно объяснить тем, что нередко применяются зарубежные учебники, основанные на общем и / или международном праве без дополнительной адаптации к цивилистике и изначальному уровню языка наших студентов. Указанные учебники первоначально направлены на подготовку к сдаче международного экзамена по языку специальности в рамках общего или международного права, что не соответствует целям изучения языка специальности в наших институтах. Помимо этого, в них не представлена специфика (даже в лингвистическим плане) российской гражданско-правовой системы.

Отметим, что, разработчики текущего ФГОС ВО настойчиво рекомендуют российским университетам при конструировании образовательных треков учитывать содержание и специфику трудовых функций специалиста. Укажем, что эти функции достаточно однозначно верифицированы Минтрудом РФ в соответствующем Профессиональном стандарте [1].

Итак, развитие трудовых функций юриста при обучении английскому языку специальности диктует обращение к Профессиональному стандарту в ходе конструирования языкового трека по дисциплине.

Биографический список:

1. Проект профессионального стандарта «Юрист» (по состоянию на 27.03.2020) (подготовлен Минтрудом России, ID проекта 01/02/03-20/00100744) // СПС «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/law/hotdocs/61222.html?ysclid=lx8xwt3g3v522317219 (дата обращения: 10.05.2025).

2. Думина, Е. В. К вопросу о форматах профессионального иноязычного общения в трудовой деятельности современного юриста / Е. В. Думина // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. – 2018. – № 3 (802). – С. 55–63.

УДК 337.5

КОЛЛЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ОБУЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ В СИСТЕМЕ СПО
A COLLECTIVE WAY OF LEARNING IN COMPUTER SCIENCE CLASSES THE OPEN SOURCE SYSTEM

Тимофеева Ксения Евгеньевна, аспирант
Пак Николай Инсебович, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева»
https://www.kspu.ru
660049, Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89
domuzhneva@gmail.com, nik@kspu.ru
Ksenia Evgenievna Timofeyeva, postgraduate
Nikolay Insebovich Pak**,** Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev
660049, Russia, Krasnoyarsk territory, Krasnoyarsk, Ada Lebedeva str., 89
domuzhneva@gmail.com, nik@kspu.ru

Аннотация. В статье изложено теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности применения коллективного способа обучения (КСО) на занятиях по информатике в системе СПО для повышения уровня познавательной активности студентов.

Abstract. The article presents a theoretical justification and experimental verification of effectiveness of using the collective learning method (CLM) in computer science classes in the vocational education system to increase the level of cognitive activity of students.

Ключевые слова: обучение информатике в СПО, среднее профессиональное образование, коллективный способ обучения, коллективный способ обучения в СПО, познавательная активность

Keywords: computer science education in vocational education, secondary vocational education, collective way of learning, collective way of learning in vocational education, cognitive activity

В целях удовлетворения актуальных потребностей экономики Министерством просвещения было принято решение о сокращении сроков подготовки квалифицированных рабочих и служащих в два раза, с четырех до двух лет [1]. Данный факт побуждает организации среднего профессионального образования искать новые пути реализации образовательных программ без потери качества обучения.

Выбор средств и методов обучения возлагается на плечи преподавателей, которым необходимо не только изложить программный материал, но и побудить будущих специалистов к непрерывному повышению уровня своего профессионализма после окончания освоения образовательных программ. В систему среднего профессионального образования в большинстве попадают обучающиеся, имеющие низкий уровень познавательной активности, что является проблемой при подборе методов и средств их обучения информатике.

Цель данного исследования заключается в теоретическом обосновании и экспериментальной проверке эффективности применения коллективного способа обучения (КСО) на занятиях по информатике в системе СПО для повышения уровня познавательной активности студентов.

Анализ педагогических трудов А. С. Макаренко [2], М. А. Данилова [3], Н. А. Половниковой, Б. П. Есипова, И. Ф. Харламова, Т. И. Шамовой позволил выявить основные критерии, по которым можно установить уровень познавательной активности. Исследователями Л. Н. Клименко, М. И. Лисиной выявлена прямая корреляция между уровнем познавательной активности и самостоятельностью обучающегося. Теоретические основы КСО были заложены такими исследователями, как: А. Г. Ривин и

В. К. Дьяченко [4], М. А. Мкртчян [5]. Психологические и технологические способы оптимизации традиционных занятий в массовой школе были изложены И. Г. Литвинской, Л. И. Иволгиной, В. Б. Лебединцевым [6, 7], М. А. Хмыровой, С. М. Куропаткиной, М. В. Миновой [8]. Но обозначенные ученые искали пути модернизации образовательного процесса в рамках общеобразовательной школы, исследований по этой проблематике в системе СПО не проводилось.

Методологическая база исследования включает: адаптацию принципов КСО В.К. Дьяченко к системе СПО; выявление организационно-педагогических особенностей реализации КСО в СПО; разработку системы тренингов для внедрения КСО в образовательный процесс; проведение апробации разработанных тренингов; количественный и качественный анализ результатов исследования.

Экспериментальная часть включала: формирование контрольной и экспериментальной групп; проведение серии подготовительных тренингов; внедрение КСО на занятиях по информатике; мониторинг уровня познавательной активности через уровень посещаемости учебных занятий.

Теоретический анализ позволил установить, что принципы КСО, разработанные В.К. Дьяченко при их адаптации к системе СПО демонстрируют высокую эффективность и соответствуют потребностям данной категории обучающихся. Проведем классификацию особенностей КСО в СПО по организационному, дидактическому критерию, а также критерию развивающего и воспитательного потенциала.

Организационные особенности: нелинейная структура образовательного процесса; гибкость моделей взаимодействия; двусторонний информационный обмен между обучающимися; приемлемый уровень рабочего шума на учебных занятиях.

Дидактические особенности: взаимообучение студентов в малых группах; кооперативное взаимодействие; оперативное применение приобретенных знаний; дифференцирование уровней усвоения учебного материала.

Развивающий потенциал: роль студента как субъекта и объекта педагогического воздействия; индивидуализация обучения; стимулирование активности; развитие коммуникативных и педагогических компетенций.

Воспитательный потенциал: формирование ответственности перед коллективом; развитие навыков самоорганизации; формирование навыков взаимопомощи и сотрудничества, а также косвенное формирование основ профессиональной этики.

В ходе экспериментальной части исследования удалось установить необходимость предварительной подготовки обучающихся к реализации КСО. Разработанная серия тренингов позволила: сформировать навыки коллективной работы; адаптировать студентов к взаимодействию в рамках КСО, а также повысить уровень познавательной активности.

Базой исследования послужил ГАПОУ МО «Мурманский строительный колледж им. Н. Е. Момота». Для исследования были выбраны две учебные группы по специальностям 21.02.08 Прикладная геодезия и 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование с равным количеством студентов (25 человек) и примерно одинаковой посещаемостью. Со студентами, обучающимися по специальности 21.02.08 Прикладная геодезия, в начале занятия проводились обозначенные тренинги, предшествующие реализации КСО на учебных занятиях, они и являются экспериментальной группой. Со студентами, обучающимися по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование работа велась по классическому сценарию, группа этих студентов – контрольная. Эксперимент проходил в течение I семестра 2024 года. Основным диагностическим критерием выступила посещаемость учебных занятий по информатике.

На момент начала эксперимента, посещаемость в группах составляла 44% (11 человек из 25) (21.02.08 Прикладная геодезия) и 56% (14 человек из 25) (13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование).

Количество часов, отведенных на изучение дисциплины «Информатика», согласно учебному плану, на первом курсе у обеих специальностей одинаковое. После проведенной работы вновь был осуществлен контроль посещаемости учебных занятий. На момент окончания эксперимента, посещаемость в группах составляла 72% (18 человек из 25) (21.02.08 Прикладная геодезия) и 56% (14 человек из 25) (13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование). Результаты эксперименты отражены в гистограмме (рис. 1).

Исходя из данных контроля посещаемости на начальном и конечном этапе данного исследования, можно констатировать, что в группе, которая проходила подготовку к внедрению КСО на учебных занятиях по информатике (экспериментальная) посещаемость возросла, если ранее она составляла 44% (11 человек из 25), то теперь – 72% (18 человек из 25). В контрольной группе никаких изменений не произошло, количество студентов, регулярно посещающих занятия по информатике, не изменилось (56% – 14 человек из 25).

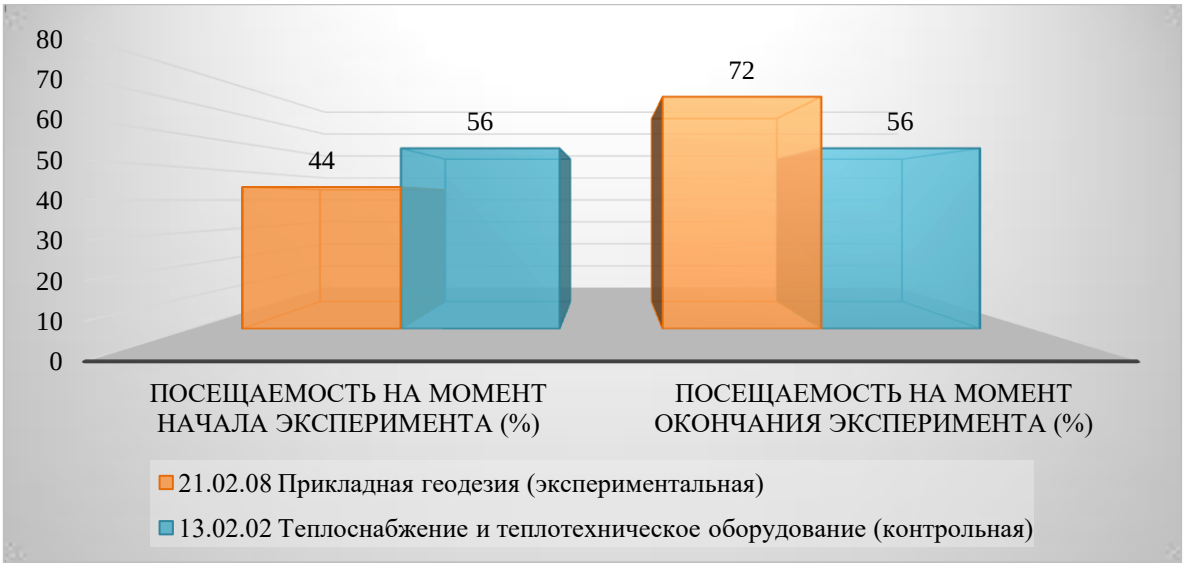


Рисунок 1 – Посещаемость учебных занятий в контрольной и экспериментальной группах на момент начала и окончания эксперимента

Статистический анализ данных эксперимента позволил установить достоверный рост познавательной активности студентов в экспериментальной группе ($p<0,05$). Абсолютный прирост посещаемости в экспериментальной группе составил 28%; относительный прирост посещаемости 63,6%.

Таким образом, применение тренингов привело к статистически значимому росту посещаемости учебных занятий, а разрыв в показателях посещаемости между контрольной и экспериментальной группами (16%) продемонстрировал стабильность показателей и подтвердил корректность выбора контрольной группы. Применение тренингов на первых этапах внедрения КСО на занятиях по информатике уже продемонстрировало эффект роста посещаемости учебных занятий, определив перспективу дальнейших исследований уровня познавательной активности на основных этапах реализации КСО в системе СПО.

Библиографический список

1. Концепция Федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования четвёртого поколения // Федеральный институт развития образования : [сайт]. – URL: http://www.firo.ru/?p=16910 (дата обращения: 05.06.2025).

2. Некрасов, С. Н. Философия практики в педагогике А. С. Макаренко / С. Н. Некрасов // Социально-гуманитарные наука и образование: новые подходы, проблемы, решения : материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, Екатеринбург, 11 апреля 2023 года. – Екатеринбург, 2023. – С. 90–95. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=53827639&pff=1 (дата обращения: 05.06.2025).

3. Юдина, Н. П. Лилия Анатольевна Степашко: зарождение научной школы / Н. П. Юдина // Наука и образование. Вестник Хабаровского края. – 2023. – № 3. – С. 11–15. – URL: https://elibrary.ru/bnqwuq (дата обращения: 05.06.2025).

4. Дьяченко, В. К. Новая дидактика / В. К. Дьяченко. – Москва : Народное образование, 2001. – 496 с.

5. Мкртчян, М. А. Становление коллективного способа обучения : монография / М. А. Мкртчян. – Красноярск : КК ИПК, 2010. – 228 с.

6. Лебединцев, В.Б. Новая дидактика В.К.Дьяченко (к 100-летию ученого) / В. Б. Лебединцев // Педагогика. – 2023. – Т. 87, № 12. – С. 98–110.

7. Становление коллективного способа обучения – 2022 : сборник научных трудов / под редакцией В. Б. Лебединцева, Г. В. Клепец. – Красноярск, 2022. – 194 с.

8. Фронтально-парные занятия : учебно-методическое пособие / И. Г. Литвинская, Л. И. Иволгина, В. Б. Лебединцев [и др.] ; под редакцией И. Г. Литвинской. – Красноярск, 2022. – 76 с.

УДК 378.02

ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИТ-НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ В ТРАНСФЕР-ЗОНАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ЭКОСИСТЕМЕ ВУЗА
FORMATION OF COMPETITIVENESS OF STUDENTS OF IT-DIRECTIONS OF TRAINING IN TRANSFER ZONES OF THE EDUCATIONAL ECOSYSTEM OF THE UNIVERSITY

Курзаева Любовь Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
https://www.magtu.ru/
455000, Россия, г. Магнитогорск, пр. Ленина, д. 38
lkurzaeva@mail.ru
Lyubov Viktorovna Kurzaeva, Candidate of Sciences (Psychology), senior lecturer
Magnitogorsk State Technical University named after G. I. Nosov
455000, Russia, Chelyabinsk Region, Magnitogorsk, Lenin str., 38
lkurzaeva@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается потенциал трансфер-зон образовательной экосистемы вуза для формирования конкурентоспособности обучающихся ИТ-направлений подготовки. Результаты исследования могут быть полезны для участников профессиональной подготовки по ИТ-направлениям в вузе, заинтересованным в повышения качества реализации практической составляющей образовательных программ и обеспечение их соответствия современным требованиям рынка.

Abstract. The article examines the potential of transfer zones of the educational ecosystem of the university for the formation of competitiveness of students in IT training areas. The results of the study can be useful for participants in professional training in IT areas at the university interested in improving the quality of the implementation of the practical component of educational programs and ensuring their compliance with modern market requirements.

Ключевые слова: ИТ-образование, конкурентоспособность, проекты
Keywords: IT education, competitiveness, projects

В стартующий с 2025 года национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» включена программа «Кадры для цифровой трансформации», направленная на «Сокращение дефицита высококвалифицированных специалистов в IT-сфере за счёт подготовки кадров на практико-ориентированных образовательных программах» [1]. Выделение данной программы связано не в последнюю очередь с тем, что существующие образовательные программы зачастую не успевают за цифровой трансформацией экономики, сменяемости технологий, освоению инноваций и своевременного включения новых знаний в содержание профессиональной подготовки. В силу этих причин дидактическая система профессиональной подготовки обучающихся ИТ-направлений подготовки должна иметь трансдисциплинарную и транспрофессиональную направленность, а возникающие «трансфер-интегративные области научного знания и слияния предметных областей» [2] подлежат глубокому анализу и осмыслению для определения актуального содержания профессиональной подготовки. Такие «трансфер-интегративные области или трансфер-зоны» [2], в большом количестве наблюдаются в образовательных экосистемах вуза. В них видится большой потенциал не только как мест сосредоточения инноваций, генерации научного знания, но и мест, в которых возможна продуктивная деятельность обучающегося, обогащающая образовательную экосистему вуза.

В авторской трактовке конкурентоспособность обучающегося ИТ-направления подготовки вуза – это интегративная личностно-профессиональная характеристика будущего выпускника вуза, объединяющая его потенциальные и реализованные качества и способности личности, которые позволяют ему быть субъектом эффективной учебно-профессиональной и научно-исследовательской деятельности для получения значимых результатов на уровне, соответствующем актуальному уровню развития отрасли информационных технологий. В связи с этим перевод обучающегося в позицию продуктивного потребителя в трансфер-зонах образовательной экосистемы вуза является той самой возможностью, гарантирующей освоение актуальных знаний и технологий.

В ходе исследования были выделены трансфер-зоны образовательной экосистемы МГТУ им. Г. И. Носов, в рамках которых ведутся научные изыскания, а также реализуется образовательный процесс. Перечислим некоторые из них:

1. Разработка цифровых средств обучения для технических направлений подготовки.
2. Разработка цифровых двойников технологических процессов в металлургии.
3. Применения искусственного интеллекта в задачах оценки качества выпускаемой металлургической продукции.
4. Теория и методика реализации фиджитал-направлений в спорте.

5. Теория, алгоритмы и методы применения искусственного интеллекта в сельском хозяйстве.

Выделенные трансфер-зоны ассоциируются с проблемами изучения влияния, разработки и внедрения сквозных цифровых технологий в разные предметные области и их объединения – образование, образование и энергетика (объединение двух областей), металлургия (технологические процессы и контроль качества), промышленная безопасность, психология и педагогика (объединение двух областей), физическая культура и спорт, сельское хозяйство и др. Выбор трансфер-зон определяется наличием необходимых ресурсов, в том числе получаемых на основе взаимодействия с партнерами вуза, активностью научных изысканий университета в них и/или потенциально высокой практической значимостью результатов запланированных проектов для развития образовательной экосистемы вуза и/или университетского комплекса.

Таким образом, отличительной особенностью проектов, реализуемых в трансфер-зонах образовательной экосистемы вуза является их ориентация на обогащение образовательной экосистемы вуза, на ее развитие, а также выход за рамки учебного проекта посредством получения востребованного продукта и его внедрения. Обучающиеся участвуют в межотраслевом взаимодействии, разработке новаций, знакомятся с передовыми технологиями, работают в командах, учатся адаптироваться к изменениям и находить решения в сложных ситуациях, что обеспечивает формирования их конкурентоспособности в быстро меняющемся мире технологий. Несомненно, важным является и формальное подтверждение опыта практической деятельности, требуемое работодателями, через формируемое портфолио.

Библиографический список:

1. Нацпроект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» – новые сведения обнародованы на «ПРОФ-IT» // Digital Russia : Цифровая Россия – все об ИТ в государстве : [сайт]. – URL: https://d-russia.ru/nacproekt-jekonomika-dannyh-i-cifrovaja-transformacija-gosudarstva-novye-svedenija-obnarodovany-na-prof-it.html (дата обращения: 15.05.2025).

2. Роберт, И. В. Основные характеристики дидактики периода цифровой трансформации образования/ И. В. Роберт // Педагогическое образование и наука. – 2024. – № 6. – С. 18–25. – DOI: 10.56163/2072-2524-2024-6-18-25.

УДК 378.14+376.7

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К РАБОТЕ С ДЕТЬМИ С МИГРАЦИОННОЙ ИСТОРИЕЙ В ПРАКТИКАХ ЯДРА ВЫСШЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

TRAINING STUDENTS TO WORK WITH CHILDREN WITH A MIGRATION HISTORY IN THE PRACTICES OF THE CORE OF HIGHER PEDAGOGICAL EDUCATION

Скрыпникова Екатерина Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет»
https://nspu.ru/
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, д. 28
katrine13@mail.ru

Ekaterina Mikhaylovna Skrypnikova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Novosibirsk State Pedagogical University
630126, Russia, Novosibirsk, Vilyuyskaya str., 28
katrine13@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению вопроса подготовки студентов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» к работе с детьми с миграционной историей. Также автором предложены основания к структурированию содержания программ практик, за счет которых может происходить подготовка студентов к работе с данной категорией детей. Представлен обзор заданий, направленных на формирование компетенций студентов в этом направлении.

Abstract. The article studies an issue of preparing students of “Pedagogical education (with two training profiles)” to work with children with a migration history. The author also suggests the basis for structuring the content of practice programs, due to which students can be prepared to work with this category of children. An overview of tasks aimed at developing students' competencies in this direction is presented.

Ключевые слова: дети с миграционной историей, практика, Ядро высшего педагогического образования, социальная адаптация

Keywords: children with migration history, practice, Core of Higher Pedagogical Education, social adaptation

Исследование выполнено в рамках реализации государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации №073-03-2025-062/1 от 19.03.2025 по теме «Подготовка будущих педагогов к работе с детьми с миграционной историей в вузе»

Актуальность. На данный момент одной из важных целей образовательной организации является создание для детей с особыми образовательными потребностями условий социокультурной адаптации. К данной категории относятся дети с миграционной историей. Условия работы с детьми с миграционной историей в школе направлены на содействие в: «улучшении навыков владения русским языком; изучении истории, особенностей культуры и основ законодательства Российской Федерации; усвоении принятых в российском обществе правил и норм поведения; взаимодействии с органами государственной власти и органами местного самоуправления; получении доступа к государственным услугам» [1].

Вызовы к общеобразовательной организации порождают вызовы к организациям высшего образования, занимающихся подготовкой педагогов. У бедующих педагогов по требованиям Федерального государственного образовательного стандарта должны формироваться компетенции по реализации воспитания и обучения детей с особыми образовательными потребностями, к которым относятся дети с миграционной историей. Ответ на эти вызовы может заключаться в наполнении содержания дисциплин и практик Ядра высшего педагогического образования темами и заданиями, которые будут способствовать подготовке студентов к работе с данной категорией по обеспечению их социокультурной адаптации.

Цель статьи состоит в обзоре актуального содержания практик Ядра высшего педагогического образования, способного обеспечить подготовку студентов к работе с детьми с миграционной историей.

Обратимся к потенциалу практик в подготовке студентов к работе с детьми с миграционной историей. Стоит отметить, что «практики служат серьезной мотивацией формирования устойчивых навыков использования полученных знаний в настоящих производственных ситуациях» [2]. В том числе в практиках развиваются этические, профессиональные, личностные качества студентов.

В Ядре высшего педагогического образования можно выделить несколько практик, в содержании которых могут быть внесены задания, связанные с подготовкой студентов к работе с детьми с миграционной историей. Сюда можно отнести педагогическую вожатскую практику, педагогическую практику (классное руководство), технологическую практику (психологические основы профессиональной деятельности), технологическую практику (диагностика метапредметных образовательных результатов, сопровождение обучающихся с ОВЗ), педагогическую практику (психолого-педагогические технологии в обучении и развивающей деятельности).

Основаниями для отбора содержания практик могут выступать:

– нормативная база и социальный запрос (ориентированные на создание условий языковой, социальной и культурной адаптации; сопровождение и помощь в решении образовательных проблем и затруднений детей с особыми образовательными потребностями);

– направления работы, такие как индивидуальная, работа с классным коллективом и с родителями, что обеспечит охват работы с разными субъектами образовательного процесса;

– вариативность видов заданий, подразумевающая наличие таких работ как: диагностика (особенностей развития детей, проблем и запросов, отношений в классе и пр.), анализ (деятельности классного руководителя с детьми с миграционной историей, технологий работы разных специалистов, проблем микросоциального уровня и т.п.), проектирование (урока, воспитательного события, классного часа и т.п.), деятельность (реализация воспитательных событий, общешкольных мероприятий поликультурной направленности, тренингов и т.д.);

– творческий подход, позволяющий за счет заданий развивать креативный, нестандартный подход студентов к решению задач в работе с детьми с миграционной историей (авторские разработки, создание лэпбуков, мотивационных дневников, дайджестов, написание эссе, и пр.).

Студенты должны быть готовы к формированию у обучающихся с миграционной историей таких важных навыков как навыки общения и взаимодействия, навыки решения конфликтов, освоение правил и норм поведения, трудовые навыки, навыки сотрудничества, культурные навыки. Приведем некоторые примеры заданий, которые преподаватели могут разрабатывать и реализовывать в рамках практик.

Это могут быть такие задания, как:

– изучение и оценка досуговых/учебных интересов, личных достижений детей с миграционной историей;

– составление психолого-педагогической характеристики/портрета обучающегося с особыми образовательными потребностями;

– разработка психолого-педагогических рекомендаций для учителей (классного руководителя) по организации работы с детьми с миграционной истории на основании диагностики и ее анализа;

– использование интерактивных технологий (дискуссии, игры, кейс-технологии, тренинги и пр.);

– анализ особенностей взаимодействия педагога с родителями ребенка с миграционной историей, анализ системы просветительской работы классного руководителя с родителями;

– ознакомление с программами профилактической работы с детьми с особыми образовательными потребностями;

– составление дифференцированных заданий для детей с миграционной историей;

– анализ и/или систематизация приемов психолого-педагогической поддержки данной категории;

– описание вариантов создания ситуации успеха;

– разработка тренингов, направленных на преодоление негативных последствий миграционного стресса и обеспечение психологического благополучия, тренингов на развитие самоуважения и уверенности в себе;

– разработка внеурочных занятий для детей с миграционной историей по проблемам взаимодействия и сотрудничества в детском коллективе между детьми и подростками, принадлежащими к разным этническим группам;

– создание программы разговорного клуба;

– составление плана работы с родителями;

– создание информационного дайджеста о современных проблемах детей с миграционной историей и путях их решения;

– создание лэпбука, который может быть использован в работе с детьми данной категории по решению учебных затруднений.

Также преподаватели, руководящие практикой для обеспечения большей готовности студентов работать с данными категориями детей, могут проводить на подготовительном этапе прохождения практики «погружение», которое предусматривает знакомство и отработку студентами некоторых форматов, которые они будут реализовывать далее на практике. Такой опыт уже имеется у кафедры педагогики и психологии ИИГСО ФГБОУ ВО «НГПУ» при проведении педагогических практик [3]. Студенты знакомятся с материалами необходимыми для практики (возрастные, социальные, индивидуальные особенности выбранных классов; особенности школы и планы, программы ее деятельности; актуальные формы работы и т.п.), разрабатывают содержание конкретных видов деятельности, которые они будут реализовывать на практике, презентуют их и обосновывают. Это позволяет подготовиться к работе в организации, реализовать свои задумки и понимать специфику предстоящей практической деятельности. Именно в таком варианте погружения в практику возможно ознакомить студентов с особенностями работы с детьми с миграционной историей и сориентировать их в выполнении заданий по данной теме.

Таким образом, практики Ядра педагогического образования могут выступать как средство подготовки студентов к работе с детьми с миграционной историей, а вариация заданий может быть разнообразной и обеспечивать разные компетенции (по учету особенностей данной группы в воспитательной деятельности, в учебной работе, в работе разных специалистов; по формированию и развитию у данной категории детей социально-значимых качеств; интеграция детей с миграционной историей в классную, общешкольную, социальную деятельность и пр.).

Библиографический список:

1. Письмо Минпросвещения России от 31.07.2024 № 07-3637 «О методических рекомендациях» (вместе с «Методическими рекомендациями по определению подходов к установлению соотношения численности совместно обучающихся иностранных граждан и граждан Российской Федерации, оптимального для социальной, языковой и культурной адаптации несовершеннолетних иностранных граждан и обеспечению эффективной реализации образовательного процесса в целом, при комплектовании групп, классов в дошкольных образовательных и общеобразовательных организациях»), раздел IV // СПС «КонсультантПлюс» – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_487423/34df6d99fc26015af05d0e9a83b9395a91bd75ee/ (дата обращения: 12.04.2025).

2. Крецан, З. В. Практическая подготовка студентов как фактор повышения качества университетского образования / З. В. Крецан, Н. Э. Касаткина // Ползуновский вестник. – 2005. – № 3. – С. 93–95.

3. Скрыпникова, Е. М. Производственная педагогическая практика (классное руководство) : учебно-методическое пособие / Е. М. Скрыпникова, Т. А. Ромм. – Новосибирск : НГПУ, 2023. – 77 с.

УДК 378.14

КОМПЕТЕНЦИИ И КАЧЕСТВА, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ УСПЕШНОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
COMPETENCES AND QUALITIES REQUIRED FOR SUCCESSFUL TEACHING ACTIVITIES

Летун Евгений Максимович, аспирант
Кисельников Игорь Васильевич, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»
https://www.altspu.ru/
656031, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 55
ifmo.evgeny@mail.ru, kiselnikov_iv@altspu.ru
Yevgeny Maksimovich Letun, postgraduate
Igor Vasilievich Kiselnikov, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Altai State Pedagogical University
656031, Russia, Altai Territory, Barnaul, Molodezhnaya str., 55
ifmo.evgeny@mail.ru, kiselnikov_iv@altspu.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются компетенции и качества современного педагога. Также обсуждаются аспекты необходимые для профессионального развития. Отмечено, что большое влияние на развитие педагогически компетенций оказывают педагогические технопарки и «Кванториумы».

Abstract. The work examines competencies and qualities of a modern teacher. It also discusses aspects necessary for professional development. It is noted that pedagogical technology parks and "Quantoriums" have a great influence on the development of pedagogical competencies.

Ключевые слова: компетенции, качества, педагогическая деятельность, образовательный процесс, учитель

Keywords: competencies, qualities, pedagogical activity, educational process, teacher

В современном образовательном мире ключевую роль играет педагог, который помогает в формировании личности и подготовке молодого поколения к жизни в условиях стремительно меняющегося мира. Трансформация системы образования предъявляет достаточно высокие требования к педагогической компетенции профессионала, определяет его деятельность в условиях перестройки информационного пространства, совершенствования образовательных ресурсов [1]. Суть трансформации системы обучения заключается в переходе от традиционной модели, ориентированной на передачу знаний от учителя к ученику, к новой, более гибкой, персонализированной и ориентированной на развитие у учащихся навыков, необходимых для успешной жизни и работы в быстро меняющемся мире. Успешная педагогическая деятельность требует от учителей не только глубоких профессиональных знаний, но и наличие разнообразных компетенций и личностных качеств, способствующих эффективной работе с учениками. Основоположник научной педагогики в России, К. Д. Ушинский утверждал: «общество постоянно предъявляет требования к системе образования, педагог обязан своевременно знакомиться с новациями, пополнять профессиональный потенциал, совершенствовать педагогическое мастерство, применяя на практике новые образовательные технологии» [2].

Переосмысление образовательных достижений диктует потребность в модернизации привычных методов оценивания, используемых педагогом. Ключевым фактором для формирования личностных и метапредметных компетенций выступает грамотно спланированная внеучебная работа. За счет внедрения внеурочной деятельности увеличивается пространство сотрудничества между преподавателем и учениками, и, кроме того, открываются перспективы для проведения исследовательских и проектных работ.

Одна из важных компетенций современного педагога – это педагогическая практика или умение применять свои знания в реальных условиях образовательного процесса. Для того, чтобы активно применять знания, умения и навыки на практике необходимо быть готовым к постоянному самообразованию и использованию новы подходов. Также немало важных критерием становится организация групповых и индивидуальных работ, здесь необходимо создавать благоприятную образовательную среду, развивать эмпатию к каждому ребёнку, терпимость и коммуникабельность.

Компетенция представляет собой умение эффективно использовать свои знания, навыки, опыт и индивидуальные особенности для достижения успеха в разнообразных сложных профессиональных или личных обстоятельствах.

В современных условиях повышаются требования к обеспечению качества образования на всех его этапах, в частности, на профессионального, реализуемого на разных уровнях [3]. Каждый учитель должен обладать определёнными компетенциями для того, чтобы обеспечить качественное образование. Согласно классификации, закрепленной в Федеральном государственном

образовательном стандарте, компетенции разделяются на три основные категории: универсальные, общепрофессиональные и профессиональные. Основные компетенции современного педагога включают в себя:

1. Профессиональные компетенции.
2. Личностные качества.
3. Социальные компетенции.
4. Профессиональное развитие.

Профессиональные компетенции делятся на:

1) Знание предмета

Чёткое и точное знание преподаваемого материала является основой эффективного обучения. Учитель должен уметь связывать все факты в одно целое, демонстрирую учащимся практическое применение в реальном мире.

2) Методические навыки

Для того, чтобы адаптировать образовательный процесс под индивидуальны потребности учащихся, учителю необходимо правильно выбирать и применять разные методы и технологии обучения.

3) Педагогическая диагностика

Каждому учителю необходимо понимать и оценивать уровень знаний и умений учащихся, выявлять потребности и интересы. Понимание уровня знаний учеников даёт учителю возможность вовремя скорректировать учебный процесс.

4) Организационные навыки

Высокие организационные навыки необходимы для успешные управлением классом и организации учебного процесса. Это включает в себя планирование уроков, управление временем и создание благоприятной среды.

Личностные качества включают в себя:

1) Эмпатия

Для создания доверительной атмосферы с учащимися учителю необходимо понимать эмоции и потребности учащихся [4].

2) Креативность

Креативность в подходе к обучению помогает учителю разрабатывать новые задачи, нестандартные ситуации и интересные игры, что делает образовательный процесс более увлекательным и эффективным.

3) Стрессоустойчивость

Во время урока могут возникать непредвиденные обстоятельства и стрессовые ситуация. Развитая стрессоустойчивость поможет сохранить спокойствие в условиях высокой нагрузки.

Социальные компетенции включают в себя:

1) Работа в команде

Современное образование требует от учителей работы в коллективе, команде, работы с родителями и другими специалистами. Работа в команде повышает коммуникабельность и способствует развитию навыков сотрудничества, это в свою очередь помогает лучше понимать позиции и точки зрения других людей.

2) Лидерские качества

Лидерские качества способствуют вдохновлять и мотивироваться учащихся и коллег. Во время урока лидерские качества помогают направить класс в нужное русло, решать конфликты и создавать команды.

Профессиональное развитие включает в себя несколько ключевых аспектов таких, как:

1. Готовность к обучению, самообразованию.
2. Развитие аналитических способностей.
3. Планирование карьеры.
4. Развивать свой практический опыт.
5. Улучшать навыки общения.

Если рассматривать отечественных авторов, то они указывают на обязательность формирования у наставников блока компетенций: специальных, психолого-педагогических, методических и коуч-компетенций, что отражено, например, в работах А. Р. Масалимовой. Э. Ф. Зеер, трактуя компетенции как «обобщенные способы действий, обеспечивающих продуктивное выполнение профессиональной деятельности», подчеркивает их интегративную целостность. Е. А. Климов рассматривает профессиональную компетентность в системе «человек – человек» как «собственно профессиональное образование, опыт и индивидуальные способности студента, его мотивированные стремления и готовность к непрерывному самообразованию, самосовершенствованию, наличие толерантности и открытости» и включает в перечень компетенций наставника «умение мобилизовать свой опыт», «способность на поиск и применение информации в конкретной ситуации для решения конкретных профессиональных проблем» [5].

Сегодня образование сталкивается с рядом вызовов, включая разнообразие учеников, необходимость применения цифровых технологий и изменения в подходах к обучению. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту, преподавателю необходимо отойти от привычных методик преподавания и внедрять подходы, ориентированные на индивидуальное развитие ученика. Это включает в себя использование технологий уровневой дифференциации, основанных на компетентностном подходе, а также умение создавать образовательные сценарии, организовывать исследовательские проекты. В современной педагогической практике акцентируется внимание на активные формы обучения, интерактивные методы и коммуникационные технологии. Задача педагога – выступать в роли консультанта и помощника для учащихся, способствуя успешному освоению учебной программы и вовлечению в разнообразные учебные и внеучебные активности. Это требует от преподавателя гибкости и умения адаптировать методы обучения к потребностям каждого ученика [6].

Технопарки, особенно педагогические технопарки и «Кванториумы», оказывают существенное влияние на развитие педагогических компетенций учителей, предлагая уникальную среду для обучения, обмена опытом и внедрения инновационных подходов. Вот основные направления этого влияния:

1. Освоение новых образовательных технологий и методик.
2. Развитие ИКТ-компетенций.
3. Расширение профессионального кругозора и обмен опытом.
4. Развитие педагогического творчества и инноваций.
5. Развитие компетенций в области STEM-образования.
6. Личностный и профессиональный рост учителя.

Конкретные примеры влияния:

– учитель математики осваивает 3D-моделирование и создает интерактивные уроки геометрии;

– учитель физики использует робототехнические комплексы для проведения экспериментов и демонстрации законов физики;

– учитель биологии создает виртуальную лабораторию для изучения анатомии человека;

– учитель информатики разрабатывает онлайн-курс по программированию для начинающих.

В заключение хочется сказать, что успешная педагогическая деятельность требует сочетания профессиональных компетенций, качеств личности и готовности к постоянному развитию. Учитель, обладая этими характеристиками, способен не только эффективно передавать знания, но и вдохновлять учеников, формировать их личностные качества и компетенции, необходимые для успешной социализации и самореализации в современном мире. Важно понимать, что успешная педагогика — это результат не только внешних факторов, но и внутреннего стремления учителя к самосовершенствованию и поиску новых подходов в образовании.

Библиографический список:

1. Хорошавина, Т. А. Педагогические компетенции современного педагога / Т. А. Хорошавина // Образование и воспитание. – 2020. – № 2(28). – С. 1–4. – URL: https://moluch.ru/th/4/archive/161/4985/ (дата обращения: 10.06.2025).

2. Ушинский, К. Д. Собрание сочинений Т.8 / К. Д. Ушинский. – Москва : Академии педагогических наук, 1950.

3. Брейтигам, Э. К. Предпосылки, специфика и становление подготовки педагогов-математиков в магистратуре по направлению «Педагогическое образование» / Э. К. Брейтигам, И. В. Кисельников // Теория и практика общественного развития. – 2014. – № 4. – С. 91–95. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=21404986 (дата обращения: 10.06.2025).

4. Печеркина, А. А. Развитие профессиональной компетентности педагога: теория и практика : монография / А. А. Печеркина, Э. Э. Сыманюк, Е. Л. Умникова ; Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург, 2011. – 233 с.

5. Сопегина, В. Т. О формировании коммуникативной составляющей педагогической компетенции в процессе наставничества / В. Т. Сопегина // Образование и наука. – 2016. – № 2(131). – С. 55–67. – DOI 10.17853/1994-5639-2016-2-55-67. – URL:https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/18379/1/edscience_2016_2_131_005.pdf (дата обращения: 10.06.2025).

6. Антонов, Н. В. Основные принципы построения модели социально-педагогического проектирования профессионального развития педагогов общеобразовательных организаций / Н. В. Антонов // top-technologies.ru : [сайт]. — URL: https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=36144 (дата обращения: 11.06.2025).

УДК 378.2

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ

ETHICAL ASPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION WHEN PREPARING WRITTEN ASSIGNMENTS

Поставнева Ирина Васильевна, кандидат психологических наук, доцент
ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»
https://www.mgpu.ru/
129226, Россия, г. Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4, корп. 1
postavnevaiv@yandex.ru
Двойнин Алексей Михайлович, кандидат психологических наук, доцент
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
https://www.hse.ru/
101000, Россия, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20
alexdvoinin@mail.ru
Irina Vasilievna Postavneva, Candidate of Sciences (Psychology), senior lecturer
Moscow City University
129226, Russia, Moscow, 2nd Selskohoziajstvenny proezd, 4(1)
postavnevaiv@yandex.ru
Alexey Mikhailovich Dvoinin, Candidate of Sciences (Psychology), senior lecturer
National Research University "Higher School of Economics"
101000, Russia, Moscow, Myasnitskaya str., 20
alexdvoinin@mail.ru

Аннотация. В статье обсуждаются этически корректные и некорректные способы использования генеративного искусственного интеллекта обучающимися при подготовке письменных работ. В указанном контексте очерчиваются границы этически допустимых действий с нейросетями.

Abstract. The article discusses ethically correct and incorrect ways of using generative artificial intelligence by students when preparing written works. In this context, the boundaries of ethically acceptable actions with neural networks are outlined.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросети, академическая этика, академическое мошенничество, обучающиеся, письменные работы

Keywords: artificial intelligence, neural networks, academic ethics, academic dishonesty, students, written work

Современные цифровые технологии в образовании развиваются бурными темпами. В настоящее время в образование активно внедряются иммерсивные практики и генеративный искусственный интеллект. Это создает большие возможности для совершенствования процесса образования на разных уровнях его организации. Исследователи отмечают в качестве плюсов использования искусственного интеллекта (ChatGPT, Perplexity, DeepSeek, Qwen и др.) персонализацию обучения, возможности быстрого получения и обработки больших массивов информации, освобождение от рутинных действий и операций [1], саморазвитие участника образовательного процесса [2] и др.

Вместе с тем у педагогов и администраторов образования вызывает обеспокоенность проблема академического мошенничества с использованием нейросетей – школьники и студенты достаточно быстро научились создавать письменные работы, сгенерированные при помощи искусственного интеллекта [3]. Частота подобных этических нарушений увеличивается, что заставляет учебные организации принимать этические кодексы и другие нормативные акты. Надо отметить, что некоторые организации высшего образования вместо того, чтобы запрещать студентам пользоваться искусственным интеллектом, активно продвигают его как инструмент обучения и самообразования. Однако при этом этические проблемы, связанные с возможностями и ограничениями использования данного инструмента, остаются. Мы затронем лишь некоторых этических аспектов применения искусственного интеллекта в образовании – в той части, в которой они касаются подготовки учащимися письменных работ.

Нередко педагоги требуют от своих студентов полного запрета на использование нейросетей при подготовке письменных заданий. С одной стороны, такие меры мотивированы желанием педагогов исключить плагиат в работах обучающихся. С другой стороны, подобные запреты в условиях, когда практически все обучающиеся определенных возрастов стали пользоваться нейросетями, оказывают обратное воздействие, провоцируя проявления академического мошенничества. По нашему мнению, генеративный искусственный интеллект может быть вполне честно применен при подготовке письменных работ, если будут соблюдены определенные условия.

Ключевыми этическими нарушениями в использовании искусственного интеллекта при подготовке письменных работ считаются прямое генерирование текста работы и выдача этой работы

за самостоятельно написанную обучающимся (подмена авторства, плагиат), искусственное повышение оригинальности заимствованного текста. Т. Е. Исаева также относит к основным формам «электронного академического мошенничества» использование нейросетей «для решения учебных задач, выполнения тестовых заданий, подбора списка литературы, перевода иноязычных текстов, составления плана, вычленения основной мысли, выбора лексики и т. д.» [3, с. 258]. Однако такая форма академического мошенничества нуждается в уточнении. Неэтичность выполнения тестовых заданий при помощи нейросети сомнений не вызывает, однако разве является нарушением этики подбор списка литературы или, скажем, перевод иноязычного текста, выбор лексики и т.п.?

Ответ на этот вопрос требует учета специфики самого задания и условий его выполнения. К примеру, если обучающийся изучает иностранный язык, и суть задания сводится к переводу иноязычного текста (для проверки уровня языковых компетенций обучающегося или для тренировки его умений), то использование искусственного интеллекта в таком случае следует признать неэтичным. Так же, как и выбор лексики в случае задачи самостоятельного написания сочинения, где стилистические особенности текста значимы, а соответствующие умения у обучающихся проверяются или развиваются.

Вместе с тем в иных случаях упомянутые действия могут не быть этически некорректными. Например, при написании курсовой поиск научной литературы при помощи нейросетей не нарушает правила академической этики, так же, как и самостоятельный поиск публикаций через поисковую систему Scholar.Google или базы данных РИНЦ, Scopus, Web of Science и др. Однако следует помнить, что нейросети склонны придумывать несуществующие публикации, что является достаточно чувствительной проблемой при использовании их в этих целях. Также перевод текстов научных публикаций на родной язык с иностранного языка для изучения и подготовки обзорной работы также не является нарушением этики. Такая процедура значительно экономит время и силы на прочтение текстов для тех, кто не владеет иностранным языком свободно. Российские авторы активно пользуются различными онлайн переводчиками, некоторые из которых построены на нейросетевых моделях (например, https://www.deepl.com/), о чем пользователь может даже не знать. Если обучающийся не калькирует текст иностранной работы на русском языке, но использует идеи авторов и ссылается на их публикации по правилам цитирования, такие действия этически корректны.

Обычно много вопросов у студентов и аспирантов вызывает возможность стилистической правки текста. Мы полагаем, что если речь идет не о генерации текста (эти манипуляции сейчас неплохо распознаются специальными программами обнаружения некорректных заимствований типа «Антиплагиат») или не об искусственном повышении его оригинальности, а о возможности использовать нейросеть для стилистической правки *собственного* текста, то здесь также нет этического нарушения. Например, аспиранту не должно быть запрещено создать промт для редактуры и стилистической правки собственного *оригинального* текста диссертации, как если бы он воспользовался услугами живого редактора или функционалом программы MS Word для проверки орфографии. Также этически допустимо, на наш взгляд, создавать при помощи нейросети аннотации, конспекты собственноручно написанного текста – например, аннотации к авторским статьям или авторефераты диссертаций. Допустимым следует признать помощь искусственного интеллекта в нахождении подходящих речевых оборотов, если обучающийся зашел в «тупик» при написании исследовательской работы (опять же при условии, если это прямо не запрещено требованиями к учебному заданию). Такого рода практика имеет развивающее значение – способствует обогащению речевого запаса и повышению стилистической грамотности.

В заключение можно добавить общую рекомендацию для обучающихся, которая подчеркнет их академическую добросовестность, – *декларировать* в работе использование или неиспользование искусственного интеллекта. Если обучающийся его использовал, то следует пояснить, какие конкретные шаги, или действия совершались при помощи искусственного интеллекта, или для каких целей и задач он применялся. Это будет способствовать объективной оценке письменных работ и повысит уровень доверия между субъектами образовательного процесса.

Библиографический список:

1. Сережкина, А. Е. Применение искусственного интеллекта в образовании / А. Е. Сережкина // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2024) : сборник статей V Международной научно-практической конференции, Москва, 14–15 ноября 2024 г. / под редакцией. В. В. Рубцова, М. Г. Сороковой, Н. П. Радчиковой. – Москва : МГППУ, 2024. – С. 743–755.

2. Черных, С. И. Применение генеративного искусственного интеллекта в образовательных практиках как риск и как перспектива / С. И. Черных // Профессиональное образование в современном мире. – 2024. – № 14(4). – С. 575–577. – URL: https://doi.org/10.20913/2618-7515-2024-4-2 (дата обращения: 12.06.2025).

3. Исаева, Т. Е. Педагогическая профилактика электронного академического мошенничества / Т. Е. Исаева // Концепт. – 2025. – № 4. – С. 249–264. – URL: https://doi.org/10.24412/2304-120X-2025-11070 (дата обращения: 12.06.2025).

УДК 378.02

СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: СОСТОЯНИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ СФЕРЫ СПО
MODERN EDUCATION: STATUS, PROBLEMS, PROSPECTS OF THE SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION SECTOR

Сальникова Наиля Мустафаевна, преподаватель
ГАПОУ «Колледж предпринимательства № 11»
https://kp11.mskobr.ru/
125438, Россия, г. Москва, ул. Онежская, д. 3
nell8255@mail.ru
Nailya Mustafaevna Salnikova, teacher
College of Entrepreneurship № 11
125438, Russia, Moscow, Onezhskaya str., 3
nell8255@mail.ru

Аннотация. Среднее профессиональное образование (СПО) является важнейшим элементом формирования кадрового потенциала страны, обеспечивая подготовку компетентных специалистов среднего уровня, необходимых экономике разных отраслей. В представленном материале исследуются современные направления эволюции системы СПО в России, выделяются ключевые препятствия, мешающие её полноценному развитию, и предлагаются перспективные подходы к решению накопившихся трудностей. Значительное внимание уделено вопросам налаживания взаимодействия между образовательными учреждениями СПО и промышленностью, совершенствованию образовательного процесса и приведению учебных планов в соответствие с требованиями современного рынка труда.

Abstract. Vocational Secondary Education (VSE) is an essential component for developing the country's human resources potential by providing competent mid-level professionals required by different economic sectors. The presented material explores contemporary directions of evolution within the Russian VSE system, highlights critical obstacles impeding its full-fledged development, and proposes promising approaches to addressing accumulated challenges. Significant emphasis is placed on establishing interaction between VSE institutions and industry, enhancing the educational process, and aligning curricula with the demands of today's labor market.

Ключевые слова: среднее профессиональное образование, подготовка кадров, интеграция образования и производства, рынок труда, профессиональные стандарты

Keywords: vocational secondary education, personnel training, integration of education and production, labor market, professional standards

Введение. Система среднего профессионального образования является важнейшим элементом национальной образовательной инфраструктуры, обеспечивающим подготовку высококвалифицированных рабочих и специалистов среднего уровня квалификации. В условиях глобализации и цифровизации экономики требования к уровню профессиональной компетентности выпускников постоянно возрастают, что ставит перед образовательными учреждениями новые задачи и вызывает необходимость модернизации образовательного процесса.

Текущее состояние системы СПО в России

Сегодня система СПО представлена значительным количеством колледжей, лицеев и техникумов, предоставляющих образовательные услуги гражданам страны. Согласно официальной статистике Министерства просвещения Российской Федерации, ежегодно систему СПО оканчивают около 800 тысяч человек, значительная доля которых трудоустраивается по специальности сразу после окончания учебного заведения. Однако ряд факторов негативно влияет на качество предоставляемых услуг и привлекательность профессии среди молодежи.

Одним из наиболее значимых негативных аспектов является недостаточная оснащенность материально-технической базы многих образовательных организаций. Устаревшее оборудование и отсутствие современных лабораторий существенно ограничивает возможности практической подготовки студентов, снижая конкурентоспособность выпускников на рынке труда. Кроме того, низкий уровень оплаты труда преподавателей ведет к оттоку квалифицированных педагогов и снижению мотивации сотрудников, занятых в сфере образования.

Однако, несмотря на существующие трудности, многие регионы демонстрируют положительные сдвиги благодаря внедрению инновационных подходов к организации образовательного процесса. Например, активно развиваются формы дуального обучения, предусматривающие непосредственное участие работодателей в процессе подготовки будущих работников. Такого рода программы позволяют студентам получать практические знания непосредственно на производстве, обеспечивая необходимую связь теории и практики.

Основные проблемы системы СПО

1. Проблемы кадрового потенциала

Одной из ключевых проблем современного российского СПО остается дефицит высокопрофессиональных педагогических кадров. Это связано с низким уровнем заработной платы преподавателей, неактуальными методиками преподавания и отсутствием должного стимулирования инновационной деятельности. Многие преподаватели вынуждены совмещать работу в нескольких учреждениях одновременно, что снижает эффективность образовательного процесса. Кроме того, наблюдается нехватка молодых специалистов, готовых заниматься преподавательской деятельностью. Большинство молодых людей предпочитают строить карьеру в коммерческих структурах, считая профессию педагога недостаточно престижной и перспективной.

2. Несоответствие структуры специальностей потребностям рынка труда

Еще одной серьезной проблемой является несоответствие между структурой предлагаемых специальностей и реальной потребностью предприятий в специалистах определенных профессий. Часто учебные заведения предлагают обучение по профессиям, спрос на которые значительно снизился либо отсутствует вовсе. Такое положение дел обусловлено отставанием учебных планов от текущих потребностей рынка труда и медленной адаптацией стандартов подготовки специалистов к изменениям экономической ситуации.

3. Недостаточное финансирование

Финансирование системы СПО также представляет собой серьезную проблему. Несмотря на значительное увеличение объемов финансирования в последние годы, большинство образовательных учреждений продолжают испытывать недостаток финансовых ресурсов для обновления оборудования, внедрения новых технологий и повышения квалификации педагогического состава. Ограниченные финансовые ресурсы вынуждают учебные заведения экономить на расходах, что отрицательно сказывается на качестве образования.

Перспективы развития системы СПО

Для преодоления указанных трудностей и дальнейшего развития системы СПО необходимо принятие комплекса мер, направленных на улучшение условий функционирования учебных заведений и повышение привлекательности профессии преподавателя. Среди основных направлений можно выделить следующие аспекты:

1. Повышение статуса преподавателей СПО путем увеличения зарплаты и улучшения социальных гарантий.

2. Обновление учебно-материальной базы учебных заведений посредством привлечения внебюджетных источников финансирования и активизации сотрудничества с бизнесом.

3. Совершенствование механизма разработки государственных образовательных стандартов, учитывающих современные реалии и потребности работодателей.

4. Расширение форм взаимодействия образовательных учреждений с работодателями, включая внедрение моделей дуального обучения и стажировок на предприятиях.

Реализация перечисленных мер позволит повысить качество подготовки специалистов, обеспечить предприятия необходимыми специалистами и укрепить позиции России на мировом рынке труда.

Заключение. Таким образом, современное состояние системы среднего профессионального образования характеризуется рядом серьезных проблем, решение которых требует комплексного подхода и совместных усилий государства, бизнеса и самих образовательных учреждений.

Библиографический список:

1. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 г. «Об образовании в Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 03.05.2022).

2. Приказ Минпросвещения России от 09.11.2020 N 633 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам среднего профессионального образования» // СПС «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_366971/ (дата обращения: 03.05.2022).

3. Анисимов, О. С. Инновационные подходы к развитию системы среднего профессионального образования / О. С. Анисимов, И. А. Колесникова // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2023. – № 1. – С. 3–15.

4. Невзорова, А. В. Национальный воспитательный идеал в наследии К. Д. Ушинского / А. В. Невзорова // Детство, открытое миру : сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Омск : ОмГУ, 2023. – С. 117–118.

5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации : официальный сайт. – URL: https://minobrnauki.gov.ru/ (дата обращения: 03.05.2022).

УДК 378.147

КАРЬЕРНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ КАК НЕОБХОДИМЫЙ НАВЫК СТУДЕНТА 21 ВЕКА: ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

CAREER SELF-DETERMINATION AS A NECESSARY SKILL FOR A 21ST CENTURY STUDENT: PROBLEM STATEMENT

Смышляева Лариса Германовна, доктор педагогических наук, профессор
Панфилова Маргарита Сергеевна, аспирант
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
https://tsu.ru/
634050, Россия, Томская область, г. Томск, ул. Ленина, д. 36
Panfilovam07@gmail.com
Larisa Germanovna Smyshlyaeva, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Margarita Sergeyevna Panfilova, postgraduate
Tomsk State University
634050, Russia, Tomsk region, Tomsk, Lenin str., 36
Panfilovam07@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается проблема карьерного самоопределения студентов в условиях современной социокультурной неопределенности, цифровизации и быстрого устаревания знаний. Анализируется влияние этих факторов на формирование образа будущего молодежи. Подчеркивается необходимость развития гибких навыков и адаптивности у студентов. В качестве решения предлагается акцент на работе с карьерным самоопределением через актуализацию взаимосвязи с образом будущего. Обосновывается важность учета факторов неопределенности в педагогической практике. Предлагается дальнейшее изучение эффективных форм работы со студентами для формирования их образа будущего и планирования карьеры.

Abstract. The article considers a problem of students' career self-determination in the context of modern socio-cultural uncertainty, digitalization and rapid obsolescence of knowledge. The influence of these factors on the formation of the image of the future of young people is analyzed, an increase in uncertainty and mental stress is noted. The need to develop flexible skills and adaptability in students is emphasized. As a solution, an emphasis is proposed on working with career self-determination through updating the relationship with the image of the future. The importance of taking into account uncertainty factors in pedagogical practice is substantiated. Further study of effective forms of work with students to form their image of the future and career planning is proposed.

Ключевые слова: высшее образование, карьерное самоопределение, образ будущего, теория самодетерминации, университет, трансформация образования

Keywords: higher education, career self-determination, image of the future, self-determination theory, university, transformation of education

Современный мир характеризуется кардинальными переменами во всех сферах человеческой деятельности. Стремительное развитие технологической и, как следствие, производственной сфер стали причиной все большего сокращения рабочих мест и упразднения технологических позиций, для выполнения которых достаточно неквалифицированного труда. Эти факторы приводят к ужесточению требований к уровню подготовки и компетенциям специалистов в различных отраслях [1, с. 74].

Неопределенность молодежи, появляющаяся в связи с неустойчивостью и изменчивостью будущего, проявляющаяся как недостаток или отсутствие достоверной информации, пронизывает различные аспекты человеческой жизни, включая и сферу образования. Одной из ключевых характеристик современной эпохи является стремительное устаревание знаний, как научных, так и профессиональных [2, с. 16].

В этой связи, узкая специализация уступает место формированию гибких навыков, благодаря которым студент становится самостоятельным субъектом образовательного, а затем и рабочего процесса, и успешно адаптирующимися к стремительно меняющимся условиям.

В то же время, социологи, демографы и психологи всего мира отмечают тенденцию к более позднему взрослению и отсроченному решению задач, традиционно свойственных подростковому возрасту [3]. Так, Е.И. Рассказова в своем исследовании подчеркивает тот факт, что развитие информационных технологий привело к тому, что у молодого поколения значительно снижена потребность в предварительном планировании [4, с. 86–87]. Однако, стоит отметить, что каждый человек в течение жизни неизбежно и неоднократно столкнется с проблемой выбора и определения своего профессионального и карьерного пути.

Эти факторы, влияющие на неопределенность будущего современного молодого человека, оказывают существенное влияние и на организацию образовательного процесса. Они могут снижать

эффективность управления педагогической деятельностью и вызывать некоторую дезориентацию у участников образовательного процесса [5]. По этому вопросу мы согласны с мнением А.К. Болотовой о том, что факторы неопределенности необходимо учитывать при проектировании педагогической практики и управлении ею, чтобы обеспечить высокое качество обучения [6].

В этой связи, работа с карьерным самоопределением студента через актуализацию взаимосвязи образом будущего является, на наш взгляд, достойным ответом на те вызовы, которые ставит современность перед системой высшего образования. Данную точку зрения мы обосновали в своей предыдущей работе, в которой также предложили дополнение к определению понятия «карьерное самоопределение», в которое была включена работа с образом будущего студента [7].

На наш взгляд, дальнейшее изучение данного вопроса лежит в направлении исследования того, какие формы работы со студентами являются наиболее эффективными для сопровождения их в формировании своего образа будущего и разработке шагов по его достижению.

Теория самодетерминации зарекомендовала себя как перспективный инструмент в изучении самоопределения личности. Широкое применение теории самодетерминации в образовательной практике свидетельствует о ее высокой прикладной ценности и потенциале для повышения эффективности обучения [8, с. 68]. Так, коллективом авторов данная теория применяется для содействия в самоопределении подросткам [9], а Минюровой С. А. она используется для формирования человеком образа себя как профессионала [10].

Для проведения дальнейших исследований мы считаем важным выделить ряд вопросов, задающих вектор развития данной темы: какие форматы работы с образом будущего студентов отвечают условиям теории самодетерминации; какой образовательный потенциал имеет среда университета с точки зрения теории самодетерминации; какие форматы работы с образом будущего студентов наиболее эффективны для содействия их карьерному самоопределению. Представляется важным продолжить изучение современных подходов к поддержке студентов в вопросах карьерного самоопределения. Это позволит получить более полное представление о тех процессах, которые на данный момент происходят в высшем образовании России, выявить закономерности и потенциальные сложности, сопровождающие эту трансформацию, чтобы в дальнейшем иметь возможность найти эффективные решения по работе с ними.

Библиографический список:

1. Зеер, Э. Ф. Акмеологическая технология прогнозирования индивидуальных профессионально-ориентированных траекторий развития личности студентов / Э. Ф. Зеер, Л. Н. Степанова // Образование и наука. – 2023. – Т. 25, № 6. – С. 69–99.

2. Зеер, Э. Ф. Трансформация функций преподавателей высшей школы в условиях неопределенности: постановка проблемы / Э. Ф. Зеер, Т. М. Резер, Н. В. Сыманюк // Образование и наука. – 2023. – Т. 25, № 5. – С. 12–48.

3. Don’t Want to Grow Up, I’m a [Gen X, Y, Me] Kid: Increasing Maturity Fears Across the Decades / A. Smith, L. P. Bodell, J. Holm- Denoma – [et al.] // International Journal of Behavioral Development. – 2017. – Vol. 41, No. 6. – P. 655–662.

4. Емелин, В. А. Психологические последствия раз вития информационных технологий / В. А. Емелин, Е. И. Рассказова, А. Ш. Тхостов // Национальный психологический журнал. – 2012. – № 1(7). – С. 81–87.

5. Rezer, T. M. Historical and pedagogical analysis of the process of global digitalization of education / T. M. Rezer // International Scientific and Practical Conference: Information Technologies in Education: Psycholo gy, Pedagogy, Defectology (ITE-2021). – Rostov-on-Don, 2021. – № 273. – Article number 12036.

6. Человек в ситуации неопределенности / Государственный университет – Высшая школа экономики, Факультет психологии, Кафедра общей и экспериментальной психологии ; главный редактор А. К. Болотова. – Москва : ТЕИС, 2007. – 278 с. – ISBN 978-5-7598-0506-9.– URL: https://search.rsl.ru/ru/record/01003815813 (дата обращения: 10.06.2025).

7. Смышляева, Л. Г. Карьерное самоопределение студентов университета: современные особенности интерпретации понятия / Л. Г. Смышляева, М. С. Панфилова, С. А. Степанов // Современные проблемы науки и образования. – 2025. – № 1. – URL: https://science-education.ru/article/view?id=33948 (дата обращения: 7.06.2025).

8. Ryan, R. M. Self-Determination Theory and the Facilitation of In trinsic Motivation, Social Development, and Well-Being / R. M. Ryan, E. L. Deci // American Psychologist. – 2000. – Vol. 55, № 1. – P. 68–78.

9. Ерофеева, В. Г. Нарративы о независимости и волевом функционировании: от подросткового возраста к «становящейся взрослости» / В. Г. Ерофеева, А. А. Бочавер, Е. М. Цыганова // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. – 2023. – № 4. – С. 239–261.

10. Минюрова, С. А. Личностно-профессиональное саморазвитие как порождающая субъекта деятельность / С. А. Минюрова // Образование и наука. – 2006. – № 2. – С. 95–104. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/lichnostno-professionalnoe-samorazvitie-kak-porozhdayuschaya-subekta-deyatelnost (дата обращения: 7.06.2025).

УДК 378

УЧЕБНИК ПО ПЕДАГОГИКЕ ГЛАЗАМИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ
A TEXTBOOK ON PEDAGOGY THROUGH THE EYES OF FUTURE TEACHERS

Игна Ольга Николаевна, доктор педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»
https://tspu.ru/
634061, Россия, Томская область, г. Томск, ул. Киевская, д. 60
onigna@tspu.ru
Olga Nikolaevna Igna, Doctor of Sciences (Pedagogy), Senior Lecturer
Tomsk State Pedagogical University
634061, Russia, Tomsk Region, Tomsk, Kyivskaya str., 60
onigna@tspu.ru

Аннотация. Исследование посвящено видению будущими педагогами (студентами) актуального вузовского учебника по педагогике: какое направление педагогики, название, обложка и содержание предпочтительны для разработки такого учебника.

Abstract. The study reveals the vision of future teachers (students) of a relevant university textbook on pedagogy: what direction of pedagogy, title, cover and content are preferable for the development of such a textbook.

Ключевые слова: педагогика, педагогическое образование, учебное издание, учебник по педагогике, будущий педагог

Keywords: pedagogy, teacher education, educational publication, textbook on pedagogy, future teacher

Вузовское учебное обеспечение представлено большим видовым разнообразием. Наиболее часто, независимо от профиля вуза, уровня вузовского образования и направления профессиональной подготовки, используются учебные, учебно-методические и методические пособия [1]. Не составляет исключение и подготовка учителей, учебное обеспечение которой должно соответствовать ведущим целям и принципам современного педагогического образования [2]. Первостепенное значение в учебном обеспечении вузовских дисциплин играет учебник (учебное пособие), который, согласно ГОСТ 7.0.60-2020, представляет собой «учебное издание, излагающее систематизированное содержание учебной дисциплины, ее раздела, части, соответствующее учебной программе» [3, с. 12]. Несмотря на появление в последние годы достаточно интересных учебных изданий по педагогике, соответствующих современным образовательным стандартам, их качество нередко подвергается критике.

Проблема проектирования педагогических дисциплин и обеспечения качества их учебного обеспечения не нова. Так, в начале текущего века академик А. А. Орлов сформулировал ряд сложностей данного проектирования, указав на необходимость учета достижений дидактики, эмоционально-ценностного компонента педагогики, гармоничного сочетания ее практического и теоретического аспектов [4]. Он же с соавторами критикует современные пособия по педагогике почти 20 лет спустя за то, что они слабо отличаются от своих аналогов середины прошлого века [5, с. 163]. Одна из причин неудовлетворенности качеством со стороны «потребителей» такой учебной литературы, а именно, студентов педагогических вузов, является определенное игнорирование их мнений и представлений о направленности, содержании, востребованной и актуальной тематике данной литературы.

В текущем году автором данной статьи было проведено исследование, целью которого стало обобщение мнений студентов (будущих педагогов) по поводу актуальных названий, иллюстраций, тематического наполнения учебников по педагогике. В исследование было вовлечено около 70 студентов Томского государственного педагогического университета и Национального исследовательского Томского государственного университета, закончивших изучение дисциплины «Педагогика». Исследование предусматривало, во-первых, мозговой штурм на тему «Какую педагогику я бы выбрал/хотел бы разработать», во-вторых, реализацию (по желанию) индивидуального мини-проекта «Бестселлер по педагогике».

Некоторые из атрибуций к «педагогике», полученные в результате мозгового штурма в группах опрошенных студентов, отражены на рисунке 1.

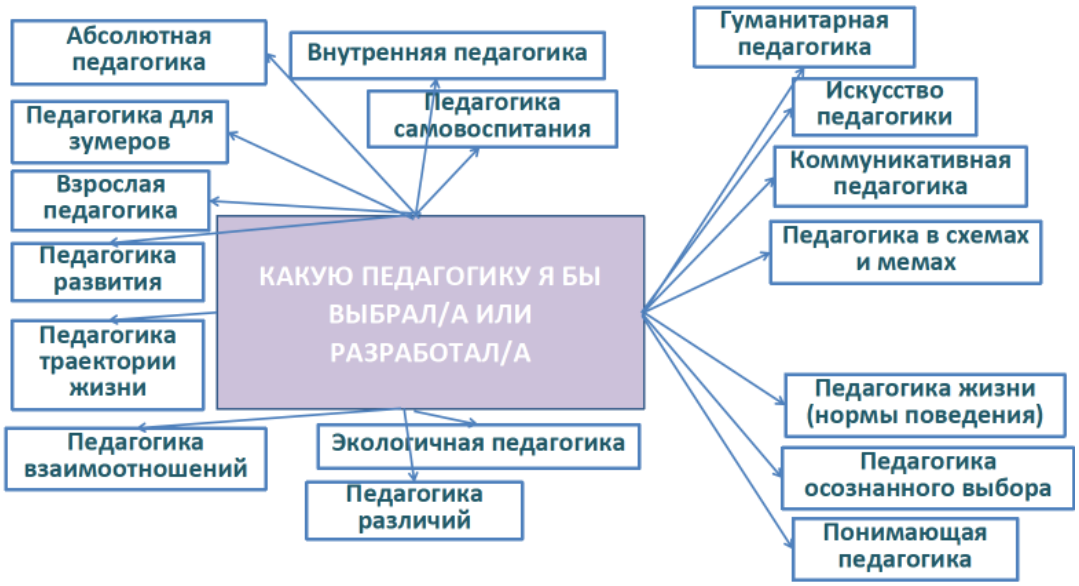


Рисунок 1 – Примеры вариантов ответов студентов (будущих педагогов) о приоритетных для них направлениях, разновидностях педагогики

Последующее обсуждение со студентами причин их выбора показало наличие двух основных групп обоснований: первая — выбор не столько конкретного направления педагогики, сколько тем, которые они хотели бы изучить в рамках дисциплины «Педагогика», но оставшиеся вне содержания, учебного материала данной дисциплины; вторая — представления об актуальности рассмотрения тех или иных педагогических проблем, особенно актуальных или на современном этапе развития общего образования, или для конкретного студента.

Желание выполнить индивидуальный мини-проект «Бестселлер по педагогике» выразили 100% студентов, принявших участие в исследовании. Предполагалось придумать название учебника по педагогике, который одновременно был бы актуальным и для его автора (студента), и для других будущих педагогов; предложить иллюстрацию его обложки; написать оглавление (5-7 тематических разделов). Результаты смогли представить лишь 40% студентов, что было обосновано недостатком времени, неумением пользоваться графическими редакторами, отсутствием должной креативности и пр. Стоит привести примеры некоторых обложек таких «учебников» (рисунок 2).

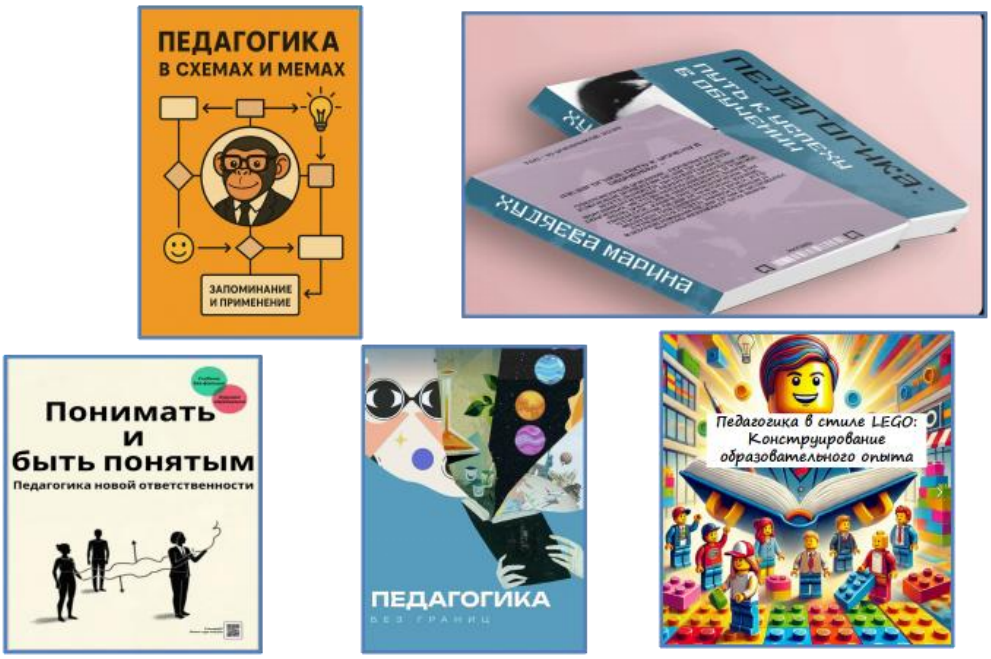


Рисунок 2 – Примеры названий и обложек учебников по педагогике, предложенных студентами (будущими педагогами)

В ряду интересных названий учебников по педагогике также следует выделить следующие: «Педагогика на котиках. Мягкие методы для твердых знаний», «Компилятивная педагогика», «Педагогика: как разжечь любовь к учению», «Учусь учить. Как помочь полюбить школу тем, то любит ее прогуливать». В большинстве своем обложки учебников были яркими и привлекательными, каждый из авторов уверенно обосновывал выбор дизайна и названия. Около половины авторов не указали себя на обложках, аргументировав это тем, что сомневаются в успешности написания всего содержания учебника без талантливых и креативных соавторов. Сложнее всего далось определение тематических блоков учебника по педагогике, при этом они практически не повторялись. Примеры нетривиальных тем: «Метанавыки педагога, которым стоит учиться уже сейчас», «Как сделать школу вторым домом?», «Учитель тоже иногда прогуливал в свое время», «Педагог как вдохновитель», «Класс как живая система», «А как учить?», «Ученики Вас любят или боятся?».

В целом сам факт возможности самостоятельной разработки проекта (прототипа) учебника по педагогике вдохновил студентов, позволил им проявить формирующееся профессионально-педагогическое мышление, дать таким образом обратную связь о своем видении лучших учебников по педагогике как ключевой для них дисциплине, что важно и для разработчиков соответствующих программ и учебников из числа профессорско-преподавательского состава.

Библиографический список:

1. Игна, О. Н. Методический задачник как вузовское учебное издание / О. Н. Игна // Информация и образование: границы коммуникации. – 2022. – 14(22). – С. 127–129.

2. Игна, О. Н. Ведущие цели и принципы современной профессиональной подготовки учителя / О. Н. Игна // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2015. – № 12(165). – С. 36–41.

3. ГОСТ Р 7.0.60–2020. Национальный стандарт российской федерации. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Издания. Основные виды. Термины и определения. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 46 с.

4. Орлов, А. А. Проектирование содержания педагогических дисциплин в вузе / А. А. Орлов // Педагогика. – 2001. – № 10. – С. 48–56.

5. Педагогическое образование в современной России: стратегические ориентиры развития : коллективная монография ; научный редактор Ю. П. Зинченко. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. – 612 с. ISBN 978-5-9275-3537-8.

УДК 372.881.1

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И МЕТОДИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ УЧЕБНОГО ПОСОБИЯ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ФСИН РОССИИ

CONTENT AND METHODOLOGICAL REQUIREMENTS TO A FOREIGN LANGUAGE TEXTBOOK FOR STUDENTS OF THE EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF THE FEDERAL PENITENTIARY SERVICE OF RUSSIA

Игумнова Ольга Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент
ФКОУ ВО «Кузбасский институт ФСИН России»
https://ki.fsin.gov.ru/
654066, Россия, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-т Октябрьский, д. 49
o.igumnova2010@mail.ru

Olga Viktorovna Igumnova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Kuzbass Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia
654066, Russia, Kemerovo region (Kuzbass), Novokuznetsk, Oktyabrsky Ave., 49
o.igumnova2010@mail.ru

Аннотация. В статье представлены причины необходимости разработки учебных пособий по иностранному языку, отражающих специфику служебной деятельности сотрудников уголовно-исполнительной системы. Перечислены методические требования к указанному учебному изданию.

Abstract. The article discusses the rationale for the development of foreign language textbook for specific purposes that addresses the penal officers' needs. It further enumerates the methodological requirements to such a publication.

Ключевые слова: иностранный язык для специальных целей, учебное пособие по иностранному языку, требования к учебному пособию

Keywords: foreign language for specific purposes, foreign language textbook, requirements to textbook

Традиционно образовательный процесс сопровождается разработкой учебно-методического сопровождения в качестве организационной и содержательной базы обучения. Ядром учебно-методического комплекса является учебник. В настоящее время отношение к учебнику как

инвариантному компоненту системы обучения стремительно меняется. Причины такой турбулентности сводятся к следующему:

1. Учебник – статичный набор учебных материалов, разработка которых занимает много времени и к моменту выхода данного издания в свет часть материала становится устаревшей [1].

2. Учебник по иностранному языку должен обладать рядом дополнительных учебных изданий, которые направлены на отдельные аспекты языковой практики, например, на развитие умений аудирования, письменной речи, на совершенствование навыков работы с текстами профессиональной направленности, активизацию и совершенствование языковых навыков и т.п. [2]. В таком случае возникает вопрос о целесообразности учебника в целом, если эффективность обучения зависит от наличия дополнительных к нему учебных изданий.

3. Изменения в самом высшем образовании (внедрение в практику укрупненных групп направлений подготовки и специальностей) диктуют необходимость выбора или универсального учебника для всех реализуемых в образовательной организации высшего образования (далее – ОО ВО, ОО) [3] образовательных программ или учебников профессионально-ориентированного характера. Преодоление имеющегося противоречия ОО видят в разработке единого учебника для всех образовательных программ для основного курса иностранного языка на начальной (1 курс) ступени получения высшего образования. Затем реализуются элективные языковые курсы (на 2-3 курсах) с ориентацией содержания на профессиональную специфику.

4. Учебник по иностранному языку в высшей школе утрачивает свою приоритетность в связи с развитием информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в целом и формируемой каждой ОО собственной электронной информационно-образовательной среды, в которой учебник постепенно вытесняется интегрированной цифровой лингвообразовательной средой вуза [1, 4] с преимущественно сетевой структурой гиперссылок разной модальности (текстовой, аудио- и визуальной информацией и т.п.).

5. Сокращение количества часов, отводимых на контактную работу с обучающимися, и перевод их на уровень самостоятельной учебной деятельности также актуализирует вопрос адекватности используемых учебных средств.

Перечисленные противоречия свойственны всем ОО, в том числе и ОО ВО, подведомственным Федеральной службе исполнения наказаний (далее – ФСИН России, ФСИН). В силу определенной специфики организации образовательного процесса в них и последующей служебной деятельности данные ОО испытывают дополнительные трудности, которые можно отнести к числу мотивационных. Так, невозможность полноценного использования иностранного языка в дальнейшей служебной деятельности снижают интерес к дисциплине, как и отсутствие учебных материалов, учитывающих особенности деятельности сотрудников уголовно-исполнительной системы (далее – УИС). В связи с этим основным способом повышения учебной мотивации видится нам в замене учебника учебными пособиями, разработанными с учетом профильной направленности получаемого обучающимися образования (иностранный язык для специальных целей / Foreign Language for Specific Purposes, далее – FLSP). Переход на использование учебных пособий также обоснован мобильностью их переработки в соответствии с актуальными изменениями в уголовно-правовых отношениях. Иными словами идея разработки отраслевых учебных пособий становится приоритетной для ОО ВО с ведомственной подчиненностью. Анализ научной литературы [5, 6, 7, 8, 9] подтверждает жизнеспособность данного тезиса.

Так, подчинение содержания учебного материала потребностям профессиональной деятельности способствует не только формированию профессиональной языковой картины мира обучающихся, но и реализует пропедевтическую функцию и становится прообразом дисциплины «Введение в специальность», но на иностранном языке.

Разработка учебных пособий по иностранному языку с уточнением особенностей правовых взаимоотношений в сфере уголовно-исполнительной практики должна быть основана на общенаучных требованиях, отраженных в методологии учебника:

1) обладать единой концепцией (соответствие требованиям действующих федеральных государственных образовательных стандартов: цель, задачи, дидактические принципы направлены на реализацию компетентностного подхода и одновременно реализацию задач собственно языкового образования);

2) обладать непротиворечивостью избираемых технологий обучения, представленных в формулировках заданий в учебном пособии;

3) соответствовать методике обучения иностранному языку.

Помимо классических требований современное учебное пособие в русле FLSP должно:

1) избегать несоответствия заявленных целей пособия (развитие коммуникативных умений) включенным в него видам заданий (ориентация в основном на формирование языковых навыков и развитие умений работать с печатным текстом профессиональной направленности):

2) избегать перегрузки пособия объемными текстами общепрофессиональной направленности (необходимо учитывать особенности мышления современных обучающихся, к

которым отнесены клиповость мышления, быстрота поверхностного знакомства с материалом, отсутствие потребности в запоминании объемной информации в силу развития ИКТ, которые восполняют указанные функции мыслительной деятельности);

3) содержать не только термины и профессионально-ориентированную, но и безэквивалентную, фоновую лексику и реалии стран изучаемого языка для расширения лингвострановедческих знаний обучающихся, развития их культуроведческой, лингвострановедческой, социолингвистической и страноведческой субкомпетенций иноязычной компетенции, а также для развития критического мышления и формирования на основе анализа указанного комплекса фактов национальной самоидентификации и формирования представлений о профессионально-производственной культуре сотрудников УИС (различных аспектов их трудовой деятельности) как в России, так и в странах изучаемого языка;

4) включать задания:

– на отработку языковых явлений (закрепление лексико-грамматических навыков) с учетом функционального подхода, при этом содержание заданий должно быть связано с общей темой раздела;

– на систематизацию профессионально-ориентированной информации, прибегая к приемам ее кодификации в виде логических схем, ментальных карт, таблиц и декодификации визуальных опор, поскольку такие задания носят двунаправленный характер: позволяют совершенствовать навыки системного мышления и развивают дискурсивные навыки (целостности, логичности, связности и содержательности устного выступления с использованием наглядности);

– на развитие иноязычной коммуникативной компетенции, в том числе ее стратегической субкомпетенции в рамках профессионально значимых ситуаций общения с учетом наличия разноуровневой языковой подготовки обучающихся;

– на поиск дополнительной информации для развития научного кругозора.

Предложенный перечень дополнительных требований позволяет говорить о прагматической направленности учебного контента, о возможных вариантах формирования индивидуальных траекторий развития каждого обучающегося и накопления им собственного опыта иноязычного общения, что служит повышению учебной мотивации в целом.

Библиографический список:

1. Евдокимова, М. Г. Перспективы эволюции учебника иностранного языка для неязыкового вуза / М. Г. Евдокимова // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2021. – Т. 26, № 192. – С. 7– 15. – URL: https://doi.org/10.20310/1810-0201-2021-26-192-7-15 (дата обращения: 19.06.2025).

2. Кравцова, О. А. Современный аутентичный учебник иностранного языка для вуза: проблемы и пути решения / О. А. Кравцова, Е. Б. Ястребова // Филологические науки в МГИМО. – 2019. – № 18(2).– С. 48–57. – DOI: 10.24833/2410-2423-2019-2-18-48-57

3. Витлин, Ж. Л. Теоретические и методические основы учебников первого иностранного языка для вузов / Ж. Л. Витлин // Иностранные языки в школе. – 2007. – № 3. – С. 45–50.

4. Осадчая, О. В. Возможности мультиформатного учебника по иностранному языку для специальных целей для технических вузов / О. В. Осадчая // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. – № 10. – С. 100–104.

5. Вербицкий, А. А. Контекстно-компетентностный подход к модернизации образования / А. А. Вербицкий // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2011. – № 4. – С. 3–6.

6. Нутфулина, Р. М. Профессионально ориентированный подход к обучению иностранному языку / Р. М. Нутфулина // Актуальные проблемы преподавания социально-гуманитарных, естественно-научных и технических дисциплин в условиях модернизации высшей школы : материалы Международной научно-методической конференции, Уфа, 4–5 апреля 2014 г. / ответственный редактор Ф. Н. Зиатдинова. – Уфа : Башкирский ГАУ, 2014. – С. 223–225.

7. Аникеева, И. Г. Методологические основы иноязычной подготовки в вузе авиационного профиля / И. Г. Аникеева, М. Н. Овсянникова // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2017. – Т. 23, № 1. – С. 39–42.

8. Левитан, К. М. Учебник иностранного языка для специальных целей как средство развития инновационной языковой личности студентов / К. М. Левитан, М. А. Югова // Язык и культура. – 2018. – № 44. – С. 248–266.

9. Перфилова, Г. В. Параметры учебника иностранного языка для неязыковых вузов в новой дидактической парадигме / Г. В. Перфилова // Вестник Московского государственного лингвистического университета. – 2007. – № 538. – С. 33–48.

УДК 316.48

ИНТЕГРАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ КОНФЛИКТОЛОГИИ)
INTEGRATION OF SOCIAL, HUMANITARIAN AND NATURAL SCIENCES IN THE CONTEXT OF MODERN EDUCATION (ON THE EXAMPLE OF RUSSIAN CONFLICT STUDIES)

Ким Александр Сергеевич, доктор политических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»
https://togudv.ru/ru/
680042, Россия, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, д. 136
stosorok2005@yandex.ru
Aleksander Sergeyevich Kim, Doctor of Sciences (Politics), Professor
Pacific State University
680042, Russia, Khabarovsk Krai, Khabarovsk, Tikhookeanskaya str., 136
stosorok2005@yandex.ru

Аннотация. В статье осуществлен анализ интеграции социально-гуманитарных и естественных наук на примере единой теории конфликта, сформированной в рамках современной российской конфликтологии. Выявлены результаты такой интеграции в виде характеристик феномена конфликта и условий развития конфликтологии в контексте современного образования.

Abstract. The article analyzes the interdisciplinary integration of social, humanitarian and natural sciences using the example of a unified theory of conflict formed within the framework of modern Russian conflictology. The results of such integration are revealed in the form of characteristics of the phenomenon of conflict and conditions for the development of conflictology in the context of modern education.

Ключевые слова: конфликт, конфликтология, единая теория конфликта, междисциплинарный, интеграция, современное образование

Keywords: conflict, conflictology, unified theory of conflict, interdisciplinary, integration, modern education

Актуальность заявленной проблемы заключается в том, что современные глобальные проблемы нуждаются в комплексном разрешении. Именно это обусловило междисциплинарный тренд конвергенции различных направлений современного научного знания, Бурное развитие интеграционных технологий обуславливает как синтез результатов исследований различных научных дисциплин, так и формирование инновационной методологической базы каждой. Между тем новые тенденции в развитии современного научного знания неизбежно приводят к необходимости формирования и новых подходов по методологическому и научно-методическому обеспечению образовательной деятельности. Именно поэтому весьма значимым является выявление и анализ интеграции социогуманитарных и естественных научных дисциплин в контексте ее научно-образовательной значимости. Рассмотрим данный вопрос на примере современной российской конфликтологии.

Значительный вклад в разработку интеграционных методологических оснований конфликтологии как учебной и научной дисциплины внесли российские ученые В. А. Светлов, В. А. Семенов, В. Ю. Стадник. В рамках разрабатываемой ими единой теории конфликта на основе системного анализа этого феномена был осуществлен синтез общефилософских, социологических и естественнонаучных (математических, физических, биологических) парадигм научного знания [1]. В качестве методологических оснований научно-образовательного развития конфликтологии ими использовались положения концепций системного анализа социальных групп Дж. Хоманса, структурного дисбаланса и когнитивного диссонанса Ф. Хайдера и Л. Фестингера, социокультурной динамики П. Сорокина, социальной аномии Р. Мертона, внутриличностных конфликтов З. Фрейда, естественного отбора Ч. Дарвина, модель анализа конфликтов Н. Фрэзера и К. Хайпеля, теории неравновесной термодинамики П. Гленсдорфа и И. Пригожина, теории игр Дж. фон Неймана, О. Моргенштерна, метаигр и драмы Н. Ховарда [1, 2, 3].

Например, сочетание инновационного осмысления данных научных концепций с новаторским применением системного анализа феномена конфликта осуществилось в изданном в 2023 г. труде В. А. Светлова «Конфликт и социальная динамика. Эволюционный подход». В книге сформулированы принципы, аксиомы и теоремы единой теории конфликта, получила обоснование математическая модель анализа основного конфликта биологической и социальной эволюции. Автором раскрыта недостаточность теории естественного отбора Ч. Дарвина с точки зрения понимания динамики биологической и социальной эволюции, а также обоснована конфликтологическая парадигма биологического и социального знания. В рамках концептов эволюционно стабильных стратегий выявлены возможные решения основного конфликта биологической и социальной эволюции. В

монографии обосновано определение лучшей эволюционной стратегии в обеспечении стабильного решения любого биологического и социального конфликта [4].

Научно-образовательная логика конфликтологии как научной и учебной дисциплины просматривается в раскрытии и обосновании динамической модели конфликта. Логика анализа структурного дисбаланса, синергетического и антагонистического состояний систем приводит к признанию существования закрытых, открытых и частично открытых систем, разделение на которые происходит на основе рассмотрения характера их взаимодействие с внешней средой. В этой связи целесообразно согласиться с Семеновым В. А. и Стадником В. Ю., считающими, что такая классификация методологически способствует введению в предметное поле конфликтологии положений, испытывающих влияние термодинамических теорий [2, с. 170]. Так, бельгийский физик И. Пригожин, в процессе изучения возникновения упорядоченных устойчивых структур в открытых системах, находившихся в неравновесном состоянии, пришел к выводу о том, что причиной возникновения нового устойчивого состояния является неустойчивость термодинамической системы. Вновь возникшее состояние стабилизируется и рассеяние энергии (диссипация) компенсируется за счет поступления энергии извне. В результате система начинает функционировать в стабильном режиме. Таким образом, в противоположность классическим положениям термодинамики, по мнению И. Пригожина, в природе существует альтернативный способ поддержания системой своего устойчивого состояния, природа которого состоит в единстве порядка и хаоса (устойчивости и неустойчивости, организованности и дезорганизованности, энтропии и негэнтропии) (3, с. 126). С позиции неравновесной (нелинейной) термодинамики, самоорганизационное развитие систем является процессом, характеризующимся возрастанием синтеза порядка и хаоса и тенденцией к максимальной устойчивости (3, с. 127). Такой процесс возможен только при условии открытости системы, когда стабильность (стационарность) поддерживается за счет постоянного притока энергии извне.

Интеграционное рассмотрение феномена конфликта с позиции синтеза социально-гуманитарного и естественнонаучного знания показало, что конфликт – это состояние социальных систем, функционирование и развитие которых, а также их взаимодействие можно описать с помощью ряда физических и других естественнонаучных законов, хотя и не объяснить полностью ими. Открытость систем – необходимое условие их самоорганизации, а конфликт как переходное состояние систем – условие их гетерогенности, развития. Бесконфликтность же, как равновесное состояние – это условие гомогенности систем, стагнации.

Дальнейшее развитие конфликтологии, как научной учебной дисциплины, в решающей степени зависит от эффективности применения синергетического подхода, предметное поле которого составляют:

а) закономерности их функционирования и цикличного развития;

б) факторы стабильности и нестабильности их состояния, устойчивости и неустойчивости их развития.

Таким образом, научно-образовательная значимость интеграции социогуманитарных и естественных научных дисциплин на примере современной российской конфликтологии состоит в формировании единых методологических оснований конфликтологии как науки, что обуславливает конструктивное формирование ее образовательного содержания как учебной дисциплины. Во-вторых, формируется университетский эвристический потенциал будущих исследователей и специалистов, так как расширяются горизонты профессиональной подготовки и междисциплинарности в образовательном процессе.

Библиографический список:

1. Светлов, В. А. Конфликтология : учебное пособие / В. А. Светлов, В. А. Семёнов. – Санкт-Петербург : Питер, 2011. – 352 с.

2. Семёнов, В. А. Конфликт – условие общественного развития : монография / В. А. Семёнов, В. Ю. Стадник. – Ростов-на-Дону : Легион, 2011. – 253 с.

3. Семёнов, В. А. Рациональное разрешение социальных конфликтов : монография / В. А. Семёнов, В. Ю. Стадник. – Ростов-на-Дону : Легион, 2011. – 216 с.

4. Светлов, В. А. Конфликт и социальная динамика: эволюционный подход / В. А. Светлов. – Москва : Академический проект, 2023. – 308 с.

УДК 338.246.2

СОЗДАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВОИР В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ
CREATION OF A REGIONAL VOIR ORGANIZATION IN THE ALTAI REPUBLIC

Осокин Андрей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
osokin@gasu.ru
Andrey Yevgenievich Osokin, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
osokin@gasu.ru

Аннотация. Рассматриваются вопросы истории Всероссийского общества изобретателей и рационализаторов и создания региональной организации в Республике Алтай.

Abstract. The article discusses the history of the All-Russian Society of Inventors and Rationalizers (VOIR) and the establishment of a regional organization in the Altai Republic.

Ключевые слова: ВОИР, Республика Алтай

Keywords: VOIR, Altai Republic

Созданное в 1958 году «Всесоюзное общество изобретателей и рационализаторов» (ВОИР) – наследник «Всесоюзного общества изобретателей» (ВОИЗ), учрежденного в 1932 г. С 1991 года – «Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов» (ВОИР) [1]. Это общество объединяло и объединяет различных изобретателей, рационализаторов, самодеятельных авторов, а также лиц, содействующих технологическому развитию, техническому прогрессу и развитию технологического творчества [2].

С 1958 года под эгидой ВОИР стал выпускаться журнал «Изобретатель и рационализатор». До этого выпускался под названиями «Изобретатель», «Изобретательство в СССР».

В 1961 году учреждены почетные звания «Заслуженный изобретатель РСФСР» (с 1992 года изменено на «Заслуженный изобретатель Российской Федерации») и «Заслуженный рационализатор РСФСР».

В 1973 году был веден нагрудный знак «Изобретатель СССР».

Также в 1973 году ВОИР было награждено орденом Ленина, а журнал «Изобретатель и рационализатор» в 1979 году – орденом Знак Почёта.

В 1979 году в СССР был учреждён ежегодный официальный праздник «Всесоюзный день изобретателя и рационализатора», который отмечался в последнюю субботу июня. В современной России в это же время продолжают отмечать «День изобретателя и рационализатора».

В 1981 году было установлено почетное звание «Заслуженный изобретатель СССР». Всего за время существования этого звания им было удостоено 16 человек.

В 1988 году в СССР членами ВОИР были более 14.5 млн. человек [3].

В мае 1991 года был принят Закон СССР «Об изобретениях в СССР», а 23 сентября 1992 г. в Российской Федерации был принят Патентный закон.

21 марта 1991 г. состоялся первый Учредительный съезд Общественной организации «Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов», на котором были приняты Устав и другие программные документы, избран Центральный совет ВОИР.

В Республике Алтай организационные мероприятия по созданию региональной организации ВОИР начались в январе 2024 г. С этого месяца были проведены следующие мероприятия:

1. Подана и успешно утверждена официальная заявка на регистрацию регионального ВОИР в Республике Алтай.
2. Проведено собрание и выбраны органы ВОИР в Республике Алтай (члены Совета, Председатель Совета, Ревизор).
3. Осуществлено регулярное участие в онлайн-совещаниях ВОИР.
4. Проведено собрание по выбору делегата на внеочередной съезд ВОИР.
5. Принято участие во внеочередном съезде ВОИР.
6. Установлены связи с региональными ВОИР республик Хакассия, Тыва, Бурятия.
7. На официальном сайте ВОИР размещена информация о региональной организации ВОИР в Республике Алтай [4].
8. Сформирован отчет за 2024 год и утвержден план на 2025 год.

В ближайших планах регионального ВОИР в Республике Алтай – создание сайта организации, популяризация изобретательской и рационализаторской деятельности, участие в общероссийских совещаниях и мероприятиях ВОИР.

Библиографический список:

1. Всесоюзное общество изобретателей и рационализаторов // Википедия : свободная энциклопедия : [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Всесоюзное_общество_изобретателей_и_рационализаторов (дата обращения: 20.06.2025).

2. Патентоведение: учебник для вузов / под редакцией доктора юридических наук профессора В. А. Рясенцева. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва : Машиностроение, 1976. – 269 с.

3. Наука и изобретения для жизни / под общей редакцией Владимира Михайловича Кононова. – Москва : ВОИР, 2023. – 205 с.

4. Общественная организация «Всероссийское общество изобретателей и рационализаторов» (ВОИР) : Республика Алтай : [сайт]. – URL: https://voir-russia.ru/04 (дата обращения: 20.06.2025).

УДК 378

СОВРЕМЕННОЕ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ФИЗИКИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

MODERN POLYTECHNIC EDUCATION IN THE SYSTEM OF PHYSICS TEACHER TRAINING AT A PEDAGOGICAL UNIVERSITY

Часовских Николай Сергеевич, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
nikolayaltay@rambler.ru

Nikolai Sergeyevich Chasovskikh, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1
nikolayaltay@rambler.ru

Аннотация. В статье обсуждается вопрос о важности политехнической подготовки будущего учителя физики, об основных подходах, реализуемых в учебном плане бакалавриата по направлению «Педагогическое образование». Дан краткий анализ содержания политехнического образования в высшей школе при подготовке учителя физики. Отмечаются проблемы, которые стоят перед педагогическими вузами вследствие переходов на новые учебные планы.

Abstract. The article discusses the importance of polytechnic training for future physics teachers, and the main approaches implemented in the bachelor's degree curriculum in the field of Teacher Education. A brief analysis of the content of polytechnic education in higher education in the preparation of a physics teacher is given. Some problems that pedagogical universities face due to the transition to new curricula are noted.

Ключевые слова: политехническая подготовка, учитель физики, бакалавриат, педагогическое образование, политехническое образование, высшая школа, новые учебные планы

Keywords: polytechnic training, physics teacher, bachelor's degree, teacher education, polytechnic education, higher school, new curricula

Анализ качества знаний и умений будущих учителей физики обнажил существенные недостатки в их современном политехническом образовании. В нашем бурно развивающемся в последние годы обществе имеется настоятельная потребность в учителе, способном обеспечить у школьников актуальную политехническую подготовку. Воспитание политехнической культуры учащихся и студентов, приобщение каждого из них к культуре, ее ценностям, относится к числу важнейших проблем образования. Краткий анализ работ по проблемам разработки педагогической теории политехнического образования показал, что в настоящее время отсутствует единый подход к определению содержания политехнического образования в высшей школе и при подготовке учителя к политехническому обучению. Отсутствие достаточно разработанных теоретических основ содержания профессиональной подготовки учителей для реализации политехнического образования привело к тому, что учитель в настоящее время не имеет необходимого дидактического обеспечения по организации такого образования, а значит и не имеет должной методической базы для учебного процесса. Стоит в этом плане заметить, что если в частных дидактиках можно встретить «принцип политехнизма», то в общей дидактике вопрос о статусе политехнизма вообще не обсуждается. Но, если даже ориентироваться на частные дидактики, то следует признать, что этот принцип лишь провозглашен, т.е. выполняет своеобразную роль лозунга, призывающего к реализации политехнизма в обучении. Это и понятно, так как для введения политехнизма в ранг дидактического принципа, необходимо:

1) выбор педагогической системы обучения;

2) определение структурно-логической схемы теории обучения, соответствующей выбранной системы обучения;

3) определение статуса политехнизма в основании, ядре и следствиях теории обучения;

4) при определении политехнизма в ядре теории как основополагающего принципа – разработать его сущностные, нормативные и процессуальные функции [1–4].

Только при выполнении этих обязательных операций можно говорить о существовании дидактического принципа политехнизма, как впрочем, и о любом другом принципе в дидактике.

Все это говорит об актуальности проблемы политехнизма во всех типах учебных заведений: общеобразовательной школе, профессионально-технических училищах, высших учебных заведениях и особенно в педагогических вузах, формирующих учителей для осуществления политехнического образования.

В отсутствии добротной современной теоретической базы политехнического образования не удивительно, что существуют различные подходы к определению содержания политехнического образования в вузе.

Одни авторы определяют содержание политехнической подготовки учащихся исходя из содержания изучаемых наук. Например, за политехнические знания берутся физические явления и законы, наиболее часто используемые в технологических процессах. Другие под содержанием политехнического обучения понимают, совокупность теоретических знаний о научных основах главных отраслей производства.

Таким образом, если представители первого направления за основу содержания политехнического образования принимают изучаемые учащимися науки, то представители второго направления в качестве такой основы берут существующие отрасли производства, их технику и технологию.

Есть и другая точка зрения некоторых авторов, которые для определения содержания общеполитехнического образования предлагает использовать деятельностный подход. На основании этого подхода они делают попытку определить типичные функции работников, управляющих тем или иным подразделением производственной техники. На основании сравнения этих функций можно определить общие, типичные виды производственной техники. Они-то и должны, по мнению авторов, войти в содержание политехнической подготовки.

Особенно важным взглядом этих подходов на данный момент мы считаем вывод о том, что политехнические знания не составляют содержания одной науки, а отражают закономерности многих наук, обусловленные содержанием объекта изучения. В соответствии с этим, политехнические основы производства и его функционирования включают в себя знания естественных, общественных, физико-математических и технических наук.

Нам импонирует системный подход к разработке содержания политехнического образования, который учитывает роль различных взаимодействий между компонентами, составляющими структуру такого образования. К этой структуре мы относим:

1) содержание изучаемых наук;

2) технику и технологию современного производства;

3) специфику деятельности производства;

4) связи между дисциплинами общеобразовательного, общетехнического и специального циклов;

5) межпредметные связи в системе профессиональной подготовки физика с ориентацией на политехническое образование;

6) основные принципы, регулирующие политехническое образование: принцип политехнизма, профессиональной направленности обучения, принцип межпредметных связей, принцип предметности и принцип выбора определенной педагогической системы политехнического образования.

В рамках системного подхода мы предпочитаем опираться на принцип единства личности, психики, сознания и деятельности и с этих позиций рассматривать задачи политехнического образования с учетом: 1) развития личности; 2) развития психики; 3) развития деятельности и 4) развития профессиональных качеств.

При этом необходимо заметить, что политехническое образование в вузе при подготовке физиков разных профилей приобретает особое специфическое значение, так как на этих компетентных педагогов возлагается основная нагрузка в реализации политехнического образования.

Следует особо заметить, что система развивающего политехнического образования предполагает развитие не только теоретических знаний (на что ориентирует система развивающего обучения Эльконина-Давыдова), но и практических и технических знаний, а следовательно, и развитие соответствующих типов мышления. Кроме того, политехническое обучение показывает, что нельзя в учебном процессе принижать роль наглядно-образного мышления. Вообще мы придерживаемся мнения, что эмпирический, теоретический, практический и технический уровни знания, хотя и отличаются по предмету средствам и методам исследования, однако выделение и самостоятельное рассмотрение каждого из них представляет собой абстракцию. В реальной действительности эти слои знания всегда взаимодействуют друг с другом и определяют друг друга.

Любое полноценное образование должно заботиться о развитии всех видов мышления учащихся. И лишь в педагогических экспериментах можно изучать влияние тех или иных типов знаний на развитие ребенка.

В систему политехнических знаний мы включаем:

– фундаментальные и основополагающие научные знания;

– принципы действия цифровых технических устройств;

– основную технику, используемую в промышленности и сельском хозяйстве;

– конструкции машин и современного оборудования;

– классификацию и типы машин в промышленности и других сферах производства;

– эволюцию и перспективу развития беспилотной техники;

– основы практических и технических знаний;

– методы получения материалов с заданными свойствами; составление и чтение схем, 3D графика;

– знание основных математических методов и операций;

– знание основных методов и приемов познавательной деятельности;

– конструктивно-технические знания;

– знания в области искусственного интеллекта; освоение экологической культуры и производственных отношений в процессе изучения всех учебных предметов;

– профессиональные психолого-дидактические, методологические и методические знания о реализации принципа политехнизма в современной системе образования.

Чтобы разработать содержание современного политехнического образования, необходимо осуществить отбор конкретного материала. Для этих целей сформулированы различные принципы отбора:

1. Теоретический материал должен определять не только основу устройства и принцип действия важнейших классов технических объектов, но и перспективу их развития.

2. Выбранные области производства должны быть согласованы с основными направлениями развития научно технического прогресса и содержанием учебных дисциплин.

3. Учет региональных потребностей в применении и развитии техники.

4. Методическая целесообразность рассмотрения тех или иных процессов или технических устройств.

5. Возможность без учебной перегрузки в доступной форме получить информацию или выработать умения политехнического содержания.

6. Материал, отражающий творческий процесс проектирования, конструирования и внедрения техники в производство.

7. Материал, позволяющий включать студентов в процесс формирования практического и технического мышления.

8. Материал, расширяющий политехнический кругозор студентов в области беспилотных и перспективных технических систем.

9. Материал, демонстрирующий процесс внедрения научных знаний в практику производства.

10. Материал, формирующий экономическую и ценностную культуру студентов.

11. Материал, учитывающий главные направления в развитии научных знаний в области искусственного интеллекта.

12. Выделение экологических проблем и путей и решения.

13. Выделение материала межпредметного характера являющегося примером практического решения проблем на стыке нескольких наук [1–2, 5–7].

Для характеристики этапов развития политехнического образования студентов и школьников определены критерии их развития:

– степень овладения политехническим понятийным аппаратом, который носит межпредметный характер, но в каждой дисциплине есть свой определенный предметный блок;

– степень сформированности необходимых для политехнического образования теоретических знаний;

– степень сформированности системы приемов практического и технического мышления;

– степень сформированности системы политехнических закономерностей и умение ими оперировать,

– умения применять знания в новых условиях;

– личностное отношение к политехническому образованию.

При этом следует учитывать, что практическое и техническое мышление сформировано в процессе политехнического образования, если:

– политехнические знания принимают действенный характер и используются на практике;

– показ опыта решения тех или иных проблем на реальном производстве выступает побудительной силой к рождению различных альтернативных вариантов решения той же проблемы или перенос этих знаний на решение иной задачи;

– овладение приемами практического и технического мышления повышает эффективность реализации политехнических знаний на практике;

– выработано умение анализировать и критически оценивать различные точки зрения при решении практических задач;

– реализуются умения проектировать, конструировать и доводить до практической реализации планируемое;

– учитель в состоянии находить взаимосвязь между научными знаниями, методологией, мотивами к практической реализации знаний и деятельностью учащихся, связанной с проблемами производства.

Завершая анализ содержания политехнического образования в высшей школе при подготовке учителя физики, можно дать следующее определение политехнизму: политехнизм в современной теории образования представляет собой основополагающий принцип дидактики, реализующийся через свои сущностные, нормативные и процессуальные функции, способствующий координации всех учебных дисциплин в формировании знаний о научных основах производства и политехнических умений, развивающих у учащихся не только теоретическое, по практическое и теоретическое мышление, являющееся базой для профессиональной ориентации и получения специального образования.

Библиографический список

1. Маслоу, А. Мотивация и личность / А. Маслоу. – Санкт-Петербург : Евразия, 1999.

2. Ефимов, А. А. Самовоспитание как средство повышения эффективности профессиональной подготовки будущих сотрудников ОВД / А. А. Ефимов, Ю. Н. Кочеров // Мир науки, культуры, образования. – 2016. – № 1 (56). – С. 84 – 85.

3. Рабаданова, А. А. Формирование познавательной самостоятельности у студентов колледжа в образовательном процессе / А. А. Рабаданова // Мир науки, культуры, образования. – 2016. – № 1(56). – С. 207–208.

4. Петров, А. В. Педагогическая стратегия формирования самоконтроля выпускника вуза / А. В. Петров, В. С. Стародубцева // Мир наук, культуры, образования. – 2017. – № 2(63). – С. 249–254.

5. Часовских, Н. С. Организация самостоятельной работы студентов на лабораторных занятиях по общей физике в условиях развивающего обучения : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Часовских Николай Сергеевич ; Горно-Алтайский государственный университет. – Горно-Алтайск, 2006. – 261 с.

6. Часовских, Н. С. Развитие познавательной самостоятельности студентов на лабораторных занятиях по общей физике : учебно-познавательное пособие для преподавателей и студентов / Н. С. Часовских ; под редакцией А. В. Петрова. – Горно-Алтайск, 2005.

7. Гессен, С. И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию / С. И. Гессен ; ответственный редактор и составитель П. В. Алексеев. – Москва : Школа-Пресс, 1995.

УДК 378.02

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ФИЗКУЛЬТУРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ
FEATURES OF PROFESSIONAL PHYSICAL EDUCATION IN MODERN CONDITIONS

Ковалева Надежда Васильевна, преподаватель
ГАПОУ «Колледж предпринимательства № 11»
https://kp11.mskobr.ru/
125438, Россия, г. Москва, ул. Онежская, д. 3
cavaleva@yandex.ru
Nadezhda Vasilyevna Kovaleva, teacher
College of Entrepreneurship No. 11
125438, Russia, Moscow, Onezhskaya str., 3
cavaleva@yandex.ru

Аннотация. В современных условиях важным становится задача обеспечения выпускников образовательных учреждений не только профессиональными, но и базовыми социальными и культурными компетенциями, в том числе и через занятия физической культурой и спортом. Статья посвящена одной из основных тенденций в развитии среднего профессионального образования, в основе которой – непрерывность и преемственность. Преемственность образовательного процесса реализуется в содержании обучения, формах организации учебно-воспитательного процесса, методах обучения, в том числе и в области физической культуры.

При переходе на новые государственные стандарты образования в колледжах возникает необходимость создания и использования современных подходов к организации и содержанию

физкультурно-спортивной деятельности различной направленности, а именно на развитие воспитательной составляющей профессионального образования, в том числе и через стимулирование спортивной деятельности студентов. Физическое воспитание в среднем образовательном учреждении помогает студенту развивать физические качества и способностей, совершенствовать физическую подготовленность; на формирование способности используются различные средства физической культуры и спорта, которые помогают студенту сохранить и укрепить здоровье, необходимое для подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Как показала практика, разнообразие подходов к организации и содержанию образовательного процесса по физической культуре в средних специальных образовательных учреждениях, условий их практической реализации не отвечает требованиям современного образования. Выявленные противоречия позволили сформулировать проблему, которая заключается в необходимости разработать и обосновать организационно-педагогические условия, способствующие повышению качества физкультурного образования в современных условиях, при переходе на новые государственные стандарты образования. Целью написания данной статьи является повышение эффективности образовательного процесса по физической культуре в системе среднего специального образовательного учреждения (колледжи), путем совершенствования организационно-методических компонентов, практической части занятия с использованием информационных технологий в условиях новых образовательных стандартов. Данная работа будет полезна как для преподавателей, так и для студентов.

Abstract. In modern conditions, it is becoming important to provide graduates of educational institutions with not only professional, but also basic social and cultural competencies, including through physical education and sports. The article is devoted to one of the main trends in the development of secondary vocational education, which is based on continuity and continuity. The continuity of the educational process is realized in the content of education, the forms of organization of the educational process, teaching methods, including in the field of physical culture.

With the transition to new state standards of education in colleges, it becomes necessary to create and use modern approaches to the organization and content of physical culture and sports activities of various orientations, namely, to develop the educational component of vocational education, including through stimulating students' sports activities. Physical education in a secondary educational institution helps students to develop physical qualities and abilities, improve physical fitness. Various means of physical culture and sports are used to form the ability, which help the student to maintain and strengthen the health necessary to prepare for future professional activity.

As practice has shown, the variety of approaches to the organization and content of the educational process in physical education in secondary specialized educational institutions and the conditions of their practical implementation does not meet the requirements of modern education. The identified contradictions allowed us to formulate the problem, which consists in the need to develop and justify organizational and pedagogical conditions that contribute to improving the quality of physical education in modern conditions, during the transition to new state standards of education. The purpose of writing this article is to increase the effectiveness of the educational process in physical education in the system of secondary specialized educational institutions (colleges), by improving the organizational and methodological components, the practical part of the lesson using information technology in the context of new educational standards. This work will be useful for both teachers and students.

Ключевые слова: образование, физическое воспитание, новые стандарты образования, ФГОС, компетенции, специалист, преемственность, физкультурно-спортивная деятельность

Keywords: education, physical education, new standards of education, Federal State Educational Standard, competencies, specialist, continuity, physical culture and sports activities

Физическое воспитание студентов в колледже направлено на развитие физических качеств и способностей, совершенствование физической подготовленности. Физическая культура в образовательной организации должна научить студента владеть средствами и методами укрепления и сохранения здоровья, повышения иммунитета, научить культуре питания, дать необходимые навыки для работы со своим телом.

Основная задача физического воспитания в колледжах – подготовить студента к будущей профессиональной деятельности путём формирования двигательных умений и *навыков*. Эффективность учебного процесса повышается за счёт организационно-методических компонентов, воспитания у *студентов* самостоятельного и творческого подхода к физической *деятельности*, участия студентов в спортивных соревнованиях.

Важным при организации образовательного процесса по физической культуре является комплексное использование урочных и внеурочных форм занятий. Урочные формы направлены на решение образовательных, развивающих задач в рамках требований учебной программы. Внеурочные формы занятий различной направленности: оздоровительной, спортивной, адаптивной, – являются дополнением, способствующим совершенствованию физической подготовленности,

самовыражению. К внеурочным формам занятий относятся занятия в спортивных секциях, группах здоровья, самостоятельные занятия физическими упражнениями, соревновательные формы организации занятий.

С 1 сентября 2023 года в колледжах действуют новые стандарты. Общее представление о федеральных государственных стандартах и работе по их внедрению к настоящему времени уже сложилось. Есть моменты, которые пока сложно принять. Например, как развивать студентов физически, если максимальный объем учебной нагрузки составляет 36 академических часов в неделю. На изучение тем по спортивной и физической подготовке отводится 4 часа за год. Трудно представить, как научить не умеющего студента, а в основном поступают студенты, не подготовленные, за такое количество часов научить играть в волейбол. Помимо стандартного подхода к вопросу развития навыков самостоятельной работы студентов существуют, также и нетрадиционные формы такой деятельности. Одна из них – работа в формате дистанционного обучения, которая уже стала привычной для большинства учебных заведений. Тем не менее, в настоящее время, такая форма обучения пока имеет нереализованный потенциал в рассматриваемой области. Должно пройти время, чтобы адаптироваться к новым формам образовательной деятельности. Привитые навыки самостоятельной работы студентов в современном колледже – это процесс, цель которого не только обеспечение результатов, полученных на выходе специалиста, но и подготовка всесторонне развитой личности, которая может реализовать основные навыки в своем интеллектуальном, физическом развитии. Самостоятельная деятельность ориентирует студента принимать активное участие в социуме, и представляет собой пример человека с четкой структурой и грамотно продуманной жизненной позицией, которая будет служить динамичному развитию общества в целом.

Колледжи с 2024 года перешли на МЭШ. Складывается впечатление, что, разработчики не ожидали с какими особенностями образовательной деятельности им придётся столкнуться, когда колледжи, как и школы, решили привязать к МЭШ. Вопрос: как с точки зрения организации обучения, то есть практически – выстраивать индивидуальную траекторию обучающегося? Теоретически понятно, а практически – нет.

Преподавателям предлагают: пишите сценарии уроков, публикуйте статьи, повышайте квалификацию, создавайте свое при этом, участвуйте в соревнованиях и побеждайте, готовьте студенческие спортивные лиги по видам спорта. Происходит что-то не реальное. И создание, и подготовка, и участие требуют времени и сил. Большие обороты набирает внедрение ГТО среди студентов. С одной стороны, одной из главных задач современной системы образования – повышение качества образования, создание условий для творческой самореализации личности, воспитание здорового и образованного поколения, а с другой – уменьшение часов на физическую культуру, дополнительное образование, много часов на самостоятельную работу и теоретического материала.

Вопрос: как можно, используя дистанционные уроки, самостоятельную подготовку при минимальной практической нагрузке, подготовить студента к соревнованиям и показать высокий результат?

Отсутствует единая нормативно-методическая база. В каждом учебном заведении всё своё. Необходимо изменить финансирование системы образования, причем этот процесс важно увязать не только с увеличением оплаты труда, но и с развитием материально-технической базы. Новый стандарт можно полностью реализовать только в новой образовательной среде.

На практике, необходимого спортивного оборудования, инвентаря, методического материала зачастую просто нет, либо в ограниченных количествах. Требуют пересмотра формы расписания. Преподавателю приходиться импровизировать и индивидуально подходить к занятию, используя свои профессиональные компетенции.

Ругают часто и всюду ФГОС – как, впрочем, и всё новое, за то, что они требуют не только дополнительных сил и времени, но самосовершенствования. На образовательные учреждения и регионы ложится большая нагрузка, многое приходится делать самостоятельно.

Федеральные стандарты – наша реальность. Каждый из них – новый «спутник профессиональной жизни», который постоянно предъявляет многочисленные требования, хотя центральное место в содержании профессионального образования теперь занимает новая структурная единица – профессиональный модуль и самостоятельное образование.

Физическая культура занимает важное место в жизни каждого человека, и особенно это актуально для студентов, которые находятся на этапе формирования своей личности и профессионального становления.

Перед преподавателями физической культуры стоит вопрос: как разработать современный урок с учетом новых требований ФГОС? «Нужно, чтобы студенты, по возможности, учились самостоятельно, а преподаватель руководил этим самостоятельным процессом и давал для него материал». Легко сказать, но трудно воплотить в жизнь. У нас, у преподавателей физической культуры, своя специфика преподавания. Главный смысл обучения по ФГОС – обучающиеся на уроках должны сами домысливать, искать, управлять, познавать, развивать и реализовывать свои возможности. Роль преподавателя – научить обучающегося домысливать, помочь понять,

посоветовать, проконсультировать. Сложно перестраиваться, но задача выполнима. Студент из присутствующего и пассивно исполняющего указания преподавателя на уроке традиционного типа, теперь должен стать активной личностью. Например, одним из направлений в деятельности преподавателя возможность использовать методику развития интеллектуальных способностей обучающихся, в сочетании с практической подготовкой.

При проведении теоретических уроков использовать темы по ЗОЖ, физиологии человека, современные олимпийские игры, просмотры фильмов о спорте, тестовые задания, составление комплексов упражнений, которые способствуют формированию интереса к предмету. Проведение таких уроков, формирует у студентов основы осознанных мотивов, и потребностей к активной физкультурно-двигательной деятельности. Темы о личной гигиене, заботе о своём теле - повышают самостоятельность и познавательную активность, вырабатывают правила уважительного отношения к своему здоровью. Сущность здоровьесберегающего урока состоит в том, чтобы обеспечить студенту сохранение и увеличение его жизненных сил от начала и до конца урока, а также позволяет использовать полученные умения самостоятельно во внеурочной деятельности и в дальнейшей жизни. С целью реализации дифференцированного подхода можно 2 раза в год (в начале, и в конце учебного года) практиковать проведение мониторинга, направленного на выявление уровня физической подготовленности. Он позволяет отслеживать уровень владения физическими качествами каждого студента. Исходя из того, физически подготовленных студентов можно приглашать для участия в соревнованиях. Так же, зная сильные и слабые стороны обучающегося, включить в урок комплексы упражнений по коррекции недостатков в физической подготовке. Ситуация успеха – это результат совместной деятельности преподавателя и обучающего, при которой результат деятельности подопечного сопоставим с ожиданиями преподавателя.

Урок в рамках ФГОС – это когда я (обучающийся) учусь. То есть на уроке физической культуры должны создаваться условия для активности обучающегося. Основные задачи урока физической культуры сегодня – не просто вооружить ученика навыкам и умениям в различных видах спорта, а сформировать у него умение и желание заниматься физической культурой и спортом всю жизнь, уметь работать в команде, сформировать способность к саморазвитию на основе рефлексивной самоорганизации [5].

Библиографический список:

1. Шибанова, Т. Ю. Образовательный процесс по физической культуре в системе «Колледж – ВУЗ» / Т. Ю. Шибанова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=11557 (дата обращения: 27.02.2025).

2. Бажанов, А. В. Значение и место физической культуры в системе среднего профессионального образования / А. В. Бажанов // Информио : электронный справочник. – URL: https://www.informio.ru/publications/id6654/Znachenie-i-mesto-fizicheskoi-kultury-v-sisteme-srednego-professionalnogo-obrazovanija (дата обращения: 25.02.2025).

3. Герасимова, В. А. Формирование навыков самостоятельной работы у студентов ВУЗА / В. А. Герасимова, А. Д. Замятина // Столыпинский вестник. – 2022. – № 6. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-navykov-samostoyatelnoy-raboty-u-studentov-vuza (дата обращения: 06.03.2025).

4. Образовательные стандарты: проверка временем // Аккредитация в образовании : информационно-аналитический журнал : [сайт]. – URL: https://akvobr.ru/mnenie_praktikov_o_dorabotke_fgos_spo.html (дата обращения: 05.03.2025).

5. Фахритдинова, Е. Н. Современные подходы к преподаванию физической культуры в условиях реализации ФГОС СПО / Е. Н. Фахритдинова // Мультиурок : образовательная площадка : [сайт]. – URL: https://multiurok.ru/files/vystuplenie-na-pedagogicheskom-sovete-kolledzha-na.html?ysclid=m7g5l6r166873478527 (дата обращения: 06.03.2025).

УДК 372.851

НЕСТАНДАРТНЫЕ ЗАДАЧИ И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПО МАТЕМАТИКЕ
NON-STANDARD TASKS AND PRINCIPLES OF BUILDING EDUCATIONAL PROGRAMS IN MATHEMATICS

Корчажкина Ольга Максимовна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
ФГУ «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление»
Российской академии наук»
https://www.frccsc.ru/
119333, Россия, г. Москва, Вавилова, д. 44, кор.2
olgakomax@gmail.com
Olga Maksimovna Korchazhkina, Candidate of Sciences (Engineering), Senior Researcher
"Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences
119333, Russia, Moscow, Vavilova str., 44, room 2
olgakomax@gmail.com

Аннотация. В статье обсуждаются стратегии решения нестандартных задач в курсе школьной математики и проблемы включения подобных задач в образовательные программы для средней школы. Рассматриваются вопросы ориентации образовательных программ на формирование и развитие математического мышления учащихся. В качестве неудачного примера приводится программа, предложенная в ходе «колмогоровской» реформы школьного математического образования.

Abstract. The article discusses strategies for solving non-standard tasks in school mathematics courses and problems of how to implement such tasks in educational programs for secondary schools. The work presented also considers issues of orientation educational programs to make them more effective for forming and developing students' mathematical mindset. An unsuccessful example of such programs is the program proposed during the "Kolmogor" reform of school mathematical education.

Ключевые слова: нестандартные математические задачи, образовательные программы по математике, математическое мышление, «колмогоровская» реформа школьного математического образования

Keywords: non-standard mathematical tasks, educational programs in mathematics, mathematical mindset, "Kolmogor" reform of school mathematical education

1. Как решать нестандартные математические задачи

По каким правилам ведутся «игры разума» – это подзаголовок книги испанского учёного Микеля Альберти о математическом творчестве [1]. Автор говорит: чтобы понять суть математического творчества, необходимо «применять математические методы и понятия для анализа различных событий повседневной жизни, явлений из сферы искусства, литературы или рабочих ситуаций» [1, с. 144], то есть решать и решать нестандартные задачи.

Нестандартными называются задачи, для которых нет общих правил и положений, определяющих точную стратегию их решения: для этого требуется творческое применение имеющихся знаний в незнакомой или необычной учебной ситуации. Поэтому авторы пособия по решению нестандартных задач [2, с. 83–84] советуют учащимся придерживаться следующих рекомендаций:

– упростите задачу, представляющую трудность, разбив на несколько подзадач; рассмотрите частные случаи или задачу, обратную исходной; преобразуйте арифметическую задачу в алгебраическую и наоборот;

– если неясно, верно ли некоторое утверждение, то пытайтесь его поочерёдно то доказывать, то опровергать (совет А.Н. Колмогорова);

– выдвигайте гипотезы и фиксируйте противоречия – они помогут в поиске верного решения;

– при переходе от одного этапа решения к другому задавайте проблемные вопросы;

– формулируйте каждый шаг решения, даже если он кажется очевидным;

– закончив решение, сформулируйте ответ и проверьте, не противоречит ли полученный результат условию задачи.

Рассмотрим математическую (планиметрическую) задачу, для решения которой потребуется включиться в «игры разума», то есть применить законы математического творчества (логические и эвристические приёмы) к реальной жизненной ситуации согласно следующей стратегии [1, с. 147]:

– задаться математическими вопросами о пережитом опыте;

– посмотреть на ситуацию с точки зрения математики;

– сформулировать задачу на языке математики;

– использовать различные логические и эвристические приёмы (наблюдение, интуицию, эксперимент, гипотезу, аналогии и подтверждение) [1, с. 32–37].

Условие задачи. Владелец дачного участка поручил садовнику посадить 10 деревьев с соблюдением следующего условия: деревья должны быть размещены в 5 рядов по 4 дерева в каждом. Садовник не справился с заданием, но жизненный опыт подсказал ему, что эта задача чисто математическая. Поэтому он обратился за помощью к соседу-математику, которому не составило труда решить задачу. А как бы вы разместили деревья?

Процесс логического рассуждения:

– при посадке по 4 дерева в 5 рядов нужно 20 деревьев (а у нас их 10); получили противоречие; поэтому каждое из 10 деревьев должно стоять в нескольких рядах, то есть ряды должны пересекаться;

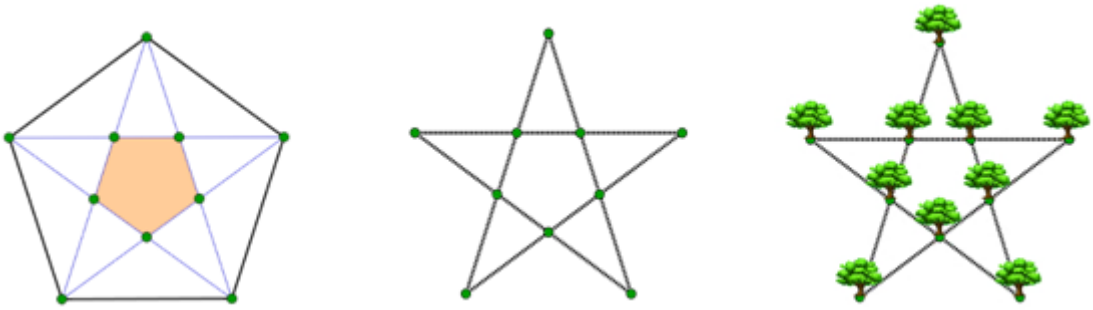
– предположим, что каждое дерево стоит в двух рядах, тогда получим как раз 10 деревьев: по 2 дерева в каждом из 5 рядов, но это не соответствует условию задачи (нужно в каждом ряду посадить по 4 дерева); получили противоречие;

– какая геометрическая фигура обеспечит каждому из 10 деревьев 2 ряда? это может быть только десятиугольник (гипотеза 1) или два «взаимодействующих» пятиугольника (гипотеза 2);

– проверка гипотезы 1: десятиугольник имеет 10 рёбер, на каждом из которых будет по 2 дерева, посаженных в вершинах десятиугольника, что не удовлетворяет условию задачи (рядов 10, деревьев 10, по 2 дерева в каждом ряду); гипотеза не верна;

– проверка гипотезы 2: пятиугольник имеет 5 вершин с пятью деревьями и 5 рёбер, на каждом из которых по 2 дерева; для размещения ещё 5 деревьев нужен второй пятиугольник, причём его стороны (или их продолжение) должны пересекаться с вершинами первого пятиугольника – так образуются общие ряды для высадки деревьев; второй пятиугольник можно получить внутри первого, проведя пять диагоналей, дающих при пересечении дополнительно пять узлов; при этом все 10 деревьев нужно расположить в вершинах двух пятиугольников – внешнего и внутреннего (рис., а);

– если из внешнего пятиугольника исключить рёбра (стороны) и оставить только диагонали, образующие пятиконечную звезду (рис., б), то рядами будут являться пять образующих звезды, при пересечении которых получим 10 узлов – по 4 узла на каждой диагонали (рис., в).



а) б) в)

Рисунок – Пример решения задачи о десяти деревьях в пяти рядах, требующей творческого математического мышления

2. «Колмогоровская» реформа математического образования

При создании программ по математике следует, прежде всего, учитывать роль и место математической науки, которые определяются её универсальным характером, в общем спектре наук о природе: математика – это наука наук, культурный феномен, «высшая мудрость», семиотическая система, высочайший образец достоверного знания, универсальный язык и пр.

Кроме того, в программах по математике для средней школы должны учитываться фундаментальные принципы, лежащие в основе системы среднего образования, а именно ответ на вопрос «Что представляет собой математика как школьная дисциплина?». С этих позиций математика – это «дисциплина, помогающая человеку адекватно ориентироваться в окружающем мире <и позволяющая> оценить, может ли произойти то или иное явление в реальном мире, отличить правдоподобную ситуацию от ситуации невозможной» [3, с. 258–259].

Таким образом, программы по математике должны отражать понимание того, что есть математика «с точки зрения потребности современной цивилизации» [3, с. 260] и какие образовательные цели предполагается достичь с её помощью. Подобный подход приводит к двум основным концепциям построения образовательных программ по математике, основанным на *принципе научности* и *принципе историзма*.

Исторический подход предполагает реализацию следующего принципа: «интеллектуальное развитие индивидуального человека копирует интеллектуальное развитие всего человечества» [3, с. 260]. Применительно к школьному математическому образованию этот принцип означает, что

«школьник должен пройти те стадии, которые прошла математика за всю свою историю и как наука, и как культурный феномен» [3, с. 261].

Научный подход к составлению программ по математике предусматривает соединение содержания математики как науки наук с логическими методами решения математических задач. Более того, научный подход может на определённых этапах нарушать принцип историзма поскольку порядок представления тем в содержании математического образования на той или иной ступени обучения может обуславливаться не исторической хронологией, а логикой предъявления учебного материала в русле общедидактических принципов – научности, систематичности и системности, сознательности и активности учащихся, наглядности, прочности усвоения знаний, доступности, соответствия возрасту и уровню учащихся.

Приведём пример обновления программ школьного математического образования в ходе «колмогоровской» реформы, проводимой в советской школе в 1970-80-е годы, – реформы, которая являла собой попытку объединения обоих принципов – принципа историзма и принципа научности с целью повышения творческих компонентов при обучении математике, что изначально предполагало включение в программу различных способов решения нестандартных задач.

Выдающийся советский математик, учёный с мировым именем академик Андрей Николаевич Колмогоров (1903–1987) посвятил последнюю четверть своей жизни совершенствованию преподавания математики в массовой школе и реформированию школьной математики с целью перевода её на более современную основу [4, с. 4]. Возглавив авторские коллективы по созданию учебников по геометрии, алгебре и началам анализа, А. Н. Колмогоров воплотил в них идею построения школьного курса математики с опорой на более строгий фундамент математической логики, чтобы «привести общие логические основы математики в такое состояние, чтобы их можно было излагать подросткам 14–15 лет» [5, с. 75]. Особое внимание по мысли учёного должно было уделяться системе математических понятий и обозначений (Колмогоров связывал их с «чистотой определений») для более чёткого, полного и доступного школьникам оформления математических текстов.

Кроме того, Андрей Николаевич постоянно подчёркивал значимость мировоззренческих проблем, вопросов взаимодействия математики и реального мира, её возможностей для описания окружающей действительности, важность прикладной математики для изучения физики и астрономии, а также акцентировал особую роль математики в развитии мышления: важно «уничтожить расхождение между «строгими» методами чистых математиков и «нестрогими» методами чистых суждений, применяемых прикладными математиками, физиками, техниками» [5, с. 75].

А. Н. Колмогоров отмечал, что учащиеся «должны понять логический стиль современной математики и разобраться в том, что из сложившихся обычаев удовлетворяться более расплывчатыми знаниями должно быть отброшено. Вместе с тем, этот переход на современный логический уровень мышления не должен быть слишком резким и не должен привести к отрыву постепенно накапливающихся более отчётливых и формально строго изложенных знаний от уже имеющегося запаса наглядных представлений и навыков решения задач с реальным содержанием» [4, с. 6]. К сожалению, в то время подобные устремления блестящего учёного-математика осуществить на уровне педагогической практики было невозможно.

3. Заключение

Попытка реализации обеих концепций – и научности, и историзма – авторским коллективом под руководством А.Н. Колмогорова, работавшего над их воплощением в учебниках по математике для средней школы в конце 1960–1970-х годах, вызывала многочисленные острые дискуссии в среде учёных-математиков и работников образования вплоть до её полного отрицания (более подробно см. [5, с. 103–104; 6]), что в конце концов сделало неосуществлённой изначально благородную, подвижническую идею. Особенно «досталось» терминологическому аппарату: большинство понятий и определений вводилось с позиций теории множеств даже на уровне 6–7-х классов, чего учащиеся не были в силах освоить. Это приводило к полному непониманию и часто отторжению и учителями, и учащимися учебного материала, основу которого как раз и составляла система математических понятий.

Что касается решения нестандартных задач, то подход А. Н. Колмогорова и его коллег, предполагавший развитие творческих способностей учащихся средней школы, не способствовал, как было задумано авторами реформы, а, наоборот, тормозил развитие математического мышления в силу избыточной научности и перегруженности новых учебников излишней информацией и второстепенными материалами [6, с. 42].

Несмотря на это, нельзя умалить значимость «колмогоровской» реформы для развития школьного математического образования, что подтверждается словами А. П. Ершова в докладе, сделанном «отцом школьной информатики» в 1988 году на Международном конгрессе по математическому образованию в Будапеште (уже после ухода из жизни А. Н. Колмогорова): «На колмогоровских программах выросло новое поколение успешно работающих математиков, которое доминирует в лучших проявлениях нашей математической мысли и практики. Кроме того, учителя, при всех пережитых ими трудностях вкусили немало свежих и новаторских мыслей и тем самым перешли на новый уровень самосознания. Активность А.Н. Колмогорова пробудила творческую

энергию коллег-академиков, в результате чего математическая литература по школьной математике весьма обогатилась» [5, с. 105].

Весь драматизм ситуации состоял в том, что подход команды А. Н. Колмогорова к реформированию школьного математического образования, нацеленный на высокие образовательные результаты и потребности современного развития страны, оказался слишком далёким от реальности, то есть недостаточно обоснованным и в целом не соответствующим своему времени. Общество и советское среднее образование 1970–80-х годов были не готовы к столь радикальным преобразованиям, тем более что система математического образования, рассчитанная на массовую школу, работала в те годы достаточно стабильно, что, не ставя в приоритет повышение научной направленности самого предмета, давало тем не менее большинству мотивированных учащихся прочные знания.

Библиографический список:

1. Мир математики: в 40 т. Т. 20: Микель Альберти. Творчество в математике. По каким правилам ведутся игры разума / перевод с испанского. – Москва : Де Агостини, 2014. – 160 с.

2. Канель-Белов, А. Я. Как решают нестандартные задачи / А. Я. Канель-Белов, А. К. Ковальджи ; под редакцией В. О. Бугаенко. – Москва : МЦНМО, 2024. – 96 с.

3. Соловьёв, Ю. П. О математике и математиках / Ю. П. Соловьёв ; под редакцией В. В. Белокурова, Ф. Ю. Попеленского. – Москва : МЦНМО, 2024. – 272 с.

4. Колмогоров, А. Н. Логика и основания математики: педагогические и мировоззренческие проблемы / А. Н. Колмогоров. – Москва : Луч, 2020. – 100 с.

5. Абрамов, А. М. К истории реформы школьного математического образования в СССР (1960-1980 годы) / А. М. Абрамов // Российское математическое образование. – Москва : МПГУ, 2017. – С. 71-108.

6. Колмогоровская реформа математического образования // Universität Wien : [сайт]. – URL: https://www.mat.univie.ac.at/~neretin/obraz/reforma20022022.pdf (дата обращения: 15.06.2025).

УДК-372.851

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ
USING PROBLEM-BASED LEARNING OF MATHEMATICS IN BASIC SCHOOL

Батаева Яха Данилсултановна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет»
https://chspu.ru/
364068, Россия, Чеченская Республика, г. Грозный, пр. Х. Исаева, д. 62
iaha72@mail.ru
Yakha Danilsultanovna Bataeva, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Chechen State Pedagogical University
364068, Russia, Chechen Republic, Grozny, Kh. Isaev Ave., 62
iaha72@mail.ru

Аннотация. В статье поднимаются теоретические вопросы проблемного обучения математике учащихся основной школы. Дается определение проблемной ситуации и учебной задачи. Рассматриваются вопросы организации проблемного обучения с учетом особенностей, которыми должно обладать проблемное обучение математике в основной школе. Делается вывод о том, что преподавателю отводится роль организатора, консультанта, помощника в решении проблемы, а ведущая роль отводится учащимся

Abstract. The paper raises theoretical issues of problem-based teaching of mathematics to students in basic school. A definition of a problem situation and an educational problem is given. The issues of organizing problem-based learning are considered, taking into account the characteristics that problem-based teaching of mathematics in basic school should have. It is concluded that the teacher is assigned the role of organizer, consultant, assistant in solving the problem, and the leading role is given to students

Ключевые слова: математика, проблемное обучение, основная школа, проблемная технология, ученик, индивидуализация, проблематизация

Keywords: mathematics, problem-based learning, problem-based technology, student, individualization, problematization

К числу базовых и наиболее значимых направлений, реализуемых в рамках процесса обновления общей содержательной среды «Математика» в системе общего образования, выступает обеспечение каждого учащегося возможностью принятия непосредственного участия в развивающей, интеллектуальной практической деятельности, которая должна иметь доступный формат при учете, характерной для математики красоты, общего уровня увлекательности данной дисциплины. Данный аспекты отмечаются в рамках Концепции развития в РФ математического образования. Таким образом, перед современной школой в качестве важнейшей задачи стоит обеспечение развития у детей навыков логического мышления, коммуникации, взаимодействия, осуществления поиска

оптимальных решений для тех или иных задач, формирование комплекса внутренних представлений, моделей для самых разных объектов, имеющих математический характер.

Важно понимать, что само по себе проблемное обучение нельзя рассматривать в качестве некой инновации в сфере педагогики.

Еще представители школы Софистики в античные времена занимались обучением путем постановки вопроса собеседнику, что будет вести к формированию определенных затруднений в процессе поиска правильного ответа. Ж. Ж. Руссо также в своих трудах описывал отдельные элементы, характерные для современной системы проблемного обучения. Осуществление процедуры поиска оптимальных методов, практической реализации как мыслительной, так и познавательной деятельности учащихся привело к тому, что уже к концу 19 века начался процесс практического использования соответствующих методов для обеспечения повышения показателей эффективности, реализуемой педагогической работы. В 60-е годы прошлого XX века, проблемное обучение приобретает статус полноценной педагогической технологии. Она была сформирована Д. Дьюи, изначально выступая в качестве исследовательского метода. Он предложил добиться замены всех видов, форм образовательной практической работы детей на определенные самостоятельные пути практического решения заранее подготовленных и сформулированных педагогом проблем, основанных на содержании образовательных материалов.

Дж. Брунер также сумел внести огромный вклад в процесс развития элементов теории проблемного обучения. Ему удалось сформулировать следующие идеи, ставшие базой его концепции:

1) благодаря обеспечению структурирования образовательных материалов можно будет добиться формирования качественной психологической базы для обеспечения дальнейшего успешного усвоения всего нового;

2) доминирующее значение в рамках общего процесса усвоения комплекса новых знаний будет занимать интуитивное мышление.

Также Брунер в своих трудах довольно детальным образом раскрывает следующий комплекс важнейших вопросов:

– особенности общей роли структуры знаний в рамках общего процесса практической организации образовательной работы, что будет занимать ведущее и основополагающее значение;

– развитие у учащегося готовности учится является основным фактором успешного обучения;

– интуитивное мышление представляет собой базу успешного интеллектуального развития ребенка в рамках процесса обучения;

– особенности мотивации ребенка к обучению будет напрямую зависеть от тех или иных потребностей, запросов, существующих и действующих в рамках современного общества [7-1].

Д. Дьюи, и Д. Брунер в качестве основной цели обучения ставят необходимость обеспечения успешного развития элементов логического мышления используя для этого метод применения проблемного подхода при организации образовательной деятельности.

В основе второй по счету концепции лежит принцип осуществления механического переноса тех или иных психологических выводов в рамках реализуемого процесса обучения [7-1].

Примерно ближе к концу 50-х годов XX века в рамках отечественной педагогики начинается процесс активного анализа и актуализации идей, существующих в рамках системы проблемного обучения. М. А. Данилов и В. П. Есипов сумели добиться формулировки базовых правил активного образовательного процесса, чья общая суть будет целиком отражать базовые принципы практической организации проблемного образования:

– обеспечение введения учащихся к процессу обобщения тех или иных совершенно новых признаков, понятий, осуществление их формулировки;

– обеспечение успешного ознакомления детей с методами научного познания, обучить их навыкам их практического применения для последующей формулировки собственных итоговых выводов;

– обеспечение успешного развития за счет использования системы творческих заданий самостоятельности мышления у учащихся.

Примерно с 60-х годов XX века можно наблюдать активное развитие идей, касающихся существования реальной необходимости в более обширном практическом использовании элементов, характерных для исследовательского метода, а также о росте значимости роли эвристического обучения. Перед педагогами начали ставится несколько иные задачи: они должны начать заниматься подведением детей к тем или иным методам научного познания, обеспечивать развитие у них элементов, характерных для самостоятельного мышления. С этой целью в неформальном виде происходит предоставление детям знаний, что без особых сложностей усваиваться детьми. Что же касаемо педагога, то он творчески стимулирует учащихся наблюдать за процессом развития, перемещения нового знания.

Огромное значение в процессе становления идеи проблемного обучения имеют работы многих отечественных психологов, педагогов, которые придерживались концепции, согласно с которой процесс интеллектуального развития детей будет характеризоваться реализацией процессов, связанных с рвением интеллекта, а также со структурой разных интеллектуальных процессов, системой логических

интеллектуальных операций, разного рода действий, совершаемых интеллектом [6-2].

М. И. Махмутов, И. Я. Лернер описали в собственных трудах практический опыт использования составляющих системы проблемного обучения. Именно они стали авторами базовой организации обучения согласно с принципами деятельностной теории. Что же касаемо проблемности, то она в рамках обучения рассматривалась в качестве некой ведущей закономерности, характерной для интеллектуальной практической деятельности учащегося. Удалось создать комплекс методов формирования проблемных ситуаций в отношении содержания тех или иных образовательных сфер, вместе с формулировкой набора базовых критериев осуществления оценки показателей сложности базовых проблемных познавательных задач, а также были сформулированы признаки, определены основные положения термина проблемное образование.

Система проблемного образования довольно детально описана в трудах многих как отечественных, так и зарубежных специалистов, указывавших на тот факт, что процесс развития самостоятельности, активности учащихся, будет реализовываться в рамках как поисковой, так и познавательной практической деятельности, что будет выступать в качестве некого ядра для общей образовательной практической работы. Е. Л. Мельникова сумела добиться эффекта успешной адаптации проблемного и диалогического обучения в рамках ФГОС ООО. В особенности это касается осуществления такого рода деятельности во время уроков математики. В рамках современной системы проблемного образования используются специальные приемы, с помощью которых можно будет добиться эффекта получения тех или иных итоговых метапредметных результатов, сформировать определенные личностные, регулятивные, познавательные УУД, имеющие выраженное математическое содержание.

Для активизации у учащихся мышления потребуется использовать проблему-противоречие-единиц общего содержания образовательных материалов, что будут доступны учащемуся, но обладающие определенными несоответствиями, что делает невозможным объяснение учащимся за счет применения, имеющихся у него знаний. В данном случае основная роль педагога будет заключатся в том, что учащийся мог ощутить сложности, имеющие как практический, так и теоретический характер, сумел добиться уяснения проблемы, что была сформулирована учителем или же им самим, имел желание решить проблему, сумел ее успешно решить.

Основная роль педагога будет заключатся в том, что учащийся мог ощутить сложности, имеющие как практический, так и теоретический характер, сумел добиться уяснения проблемы, что была сформулирована учителем или же им самим, имел желание решить проблему, сумел ее успешно решить.

Именно ученикам будет отведена ведущая роль в рамка общего процесса практического решения проблемы. Что же касаемо педагога, то он будет выступать в качестве организатора предоставлять консультации, помощь учащимся.

С точки зрения педагогического процесса, само по себе проблемное обучение будет представлять собой деятельность педагога, которая будет связана с обеспечением возможности создания проблемных ситуаций, осуществлением управления деятельностью детей, что ориентирована на обеспечение усвоения новых знаний.

В качестве базового понятия системы проблемного обучения выступает учебная проблема, а также проблемная ситуация.

И. Я. Лернер под учебной проблемой понимает некое отражение логического и психологического противоречия, связанного с осуществлением процедуры усвоения, что будет вести к побуждению возникновения предметного интереса к реализации исследования общей сущности неизвестного, что будет вести к обеспечению усвоения новых понятий или же новых способов осуществления практической деятельности [9-3, с. 57].

Именно педагог, за чет использовании набора специальных приемов, будет заниматься формированием проблемной ситуации для учащихся.

Сама по себе общая логика проблемного урока будет в целом повторять общую логику процесса познания, а также продуктивной интеллектуальной деятельности. При этом общая структура характерная проблемному уроку будет соответствовать уроку открытия нового в рамках как системного, так и практического деятельностного похода. Такого рода положения будут проиллюстрированы непосредственно на примере модели, характерной для проблемного урока математики.

Обобщенный характер содержания курса школьной математики дает практическую возможность заниматься созданием различных проблемных ситуаций сразу по различным темам.

Библиографический список:

1. Кудрявцев, Т. В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы / Т. В. Кудрявцев. – Москва : Знание, 1991. – 80 с.

2. Дьюи, Д. Психология и педагогика мышления / Д. Дьюи ; перевод с английского Н. М. Никольской. – Москва : Совершенство, 1997.– 208 с.

3. Матюшкин, А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А. М. Матюшкин. – Москва, 1972. – 168 с.

4. Бабанский, Ю. К. Об изучении причин неуспеваемости школьников / Ю. К. Матюшкин. – Москва : Академия, 2012. – 290 с.
5. Блонский, П. П. Школьная неуспеваемость / П. П. Блонский. – Москва : Мысль, 1961. – 210 с.
6. Волков, К. Н. Психологи о педагогических проблемах: книга для учителя / К. Н. Волков ; под редакцией А. А. Бодалева. – Москва : Просвещение, 1981. – 128 с.
7. Гельмонт, А. М. О причинах неуспеваемости и путях ее преодоления / А. М. Гельмонт. – Москва : Академия, 1999. – 118 с.
8. Данилов, М. А. Дидактика / М. А. Данилов, Б. П. Есипов. – Москва : Академия педагогических наук РСФСР, 1957. – 520 с.
9. Лернер, И. Я. Проблемное обучение / И. Я. Лернер. – Москва : Знание, 1974. – 64 с.

РАЗДЕЛ 2

ЦИФРОВАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА: РЕСУРСЫ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ БАЗЫ И КОМПЛЕКСЫ
DIGITAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT: RESOURCES, INFORMATION BASES AND COMPLEXES

УДК 378.02

АНАЛИЗ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ОСНОВЕ ПРОФАЙЛИНГА СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ»
THE ANALYSIS OF COMPETENCE FORMATION BASED ON THE PROFILING OF STUDENTS OF THE SPECIALTY “INFORMATION SECURITY OF AUTOMATED SYSTEMS”

Кирко Ирина Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент
Рубцова Ольга Валерьевна, аспирант
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
https://www.sfu-kras.ru/
660041, Россия, г. Красноярск, пр. Свободный, д. 79
ikirko@rambler.ru, ogrigoreva@sfu-kras.ru
Irina Nikolaevna Kirko, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Olga Valerievna Rubtsova, graduate student
Siberian Federal University
660041, Russia, Krasnoyarsk, Svobodny Ave., 79
ikirko@rambler.ru, ogrigoreva@sfu-kras.ru

Аннотация. Профайлинг – это технология, которая анализирует поведение пользователей для предотвращения утечек данных и инсайдерских угроз. Данная работа посвящена изучению применения профайлинга в образовательной среде, в частности, для оценки профессиональной пригодности студентов по направлению «Информационная безопасность автоматизированных систем». Рассматриваются возможности использования анализа паттернов поведения для повышения качества подготовки специалистов и точности их отбора.

Abstract. Profiling is a technology that analyzes user behavior to prevent data leaks and insider threats. The work studies the use of profiling in the educational environment, in particular, to assess the professional suitability of students in the field of “Information security of automated systems”. The ways of using behavior pattern analysis to improve the quality of specialist training and the accuracy of their selection are being considered.

Ключевые слова: профайлинг, информационная безопасность, анализ поведения, профессиональная пригодность, инсайдерские угрозы

Keywords: profiling, information security, behavioral analysis, professional suitability, insider threats

В третьем квартале 2024 года кибератак стало на 15% больше, чем за тот же период предыдущего года. Наибольшей опасности подвергаются госучреждения (13% инцидентов), промышленные предприятия (10%), ИТ-компании (9%) и финансовый сектор (6%). Рост киберугроз, усложнение атак и внутренние угрозы требуют проактивных решений в области информационной безопасности. По данным исследований, 60% утечек данных происходят изнутри организаций, что подчеркивает необходимость методов, позволяющих выявлять такие угрозы на ранних стадиях.

Использование профайлинга на основе анализа больших данных и машинного обучения предоставляет новые возможности для прогнозирования угроз и автоматизации мониторинга [1]. Применение профайлинга позволяет минимизировать риски утечек, соответствовать нормативным требованиям и снижать затраты на обеспечение безопасности. В образовательной среде профайлинг может быть адаптирован для анализа профессиональной пригодности студентов [2]. Определение ключевых компетенций и поведенческих паттернов способствует повышению качества подготовки специалистов в области информационной безопасности, что актуально в условиях растущих требований к профессиональной квалификации в области защиты информации [3]. В образовательной среде профайлинг выполняет следующие функции:

1. Оценка профессиональной пригодности студентов. Тестирование, моделирование кибератак и анализ результатов помогают выявить аналитический потенциал студентов и определить их склонности к выполнению задач в сфере информационной безопасности.
2. Развитие ключевых компетенций. Профайлинг позволяет создавать индивидуальные образовательные траектории, направленные на развитие аналитического мышления, умения работать с большими данными и применять технические навыки в реальных условиях.

С начала 2000-х годов методы анализа поведения пользователей (User Behavior Analytics, UBA) стали важным элементом информационной безопасности. Сбор данных о времени входа в систему, типе устройств и характере активности позволил создавать поведенческие профили пользователей. Эти профили используются для: выявления угроз (например, подозрительных запросов к конфиденциальным данным), предотвращения инцидентов в корпоративной среде, разработки превентивных мер для защиты информационных систем. В образовательной среде профайлинг – поведенческий анализ студентов позволяет оценить профессиональную пригодность будущих специалистов в процессе обучения и подготовить кадры для работы в условиях современных киберугроз.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования по специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» обучающиеся должны овладеть следующими компетенциями.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2: Владение навыками работы с современным программным обеспечением и аппаратными средствами информационной безопасности.

ОПК-3: Умение организовать и провести работы по защите информации с использованием современных технологий.

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1: Способность разрабатывать и использовать системы защиты информации в автоматизированных системах.

ПК-2: Умение выполнять аудит информационной безопасности и готовить соответствующие отчеты.

ПК-3: Навык анализа угроз безопасности информации и разработки мероприятий по их предотвращению.

Для оценки уровня сформированности перечисленных компетенций были проведены тестирования студентов, направленные на проверку теоретических знаний и практических навыков. В таблице 1 отражены соответствия между тестовыми заданиями, компетенцией и описанием связи:

Таблица 1

ОПИСАНИЕ СВЯЗЕЙ И КОМПЕТЕНЦИЙ

Тестовое задание	Проверяемая компетенция	Описание связи
Анализ кейсов по выявлению угроз в автоматизированных системах.	ПК-3	Проверяется навык анализа угроз безопасности.
Разработка схем защиты информации для учебных проектов.	ПК-1, ОПК-3	Проверяется способность проектировать защитные системы.
Работа с программным обеспечением для моделирования угроз	ОПК-2, ПК-3	Оцениваются навыки работы с профильным ПО.

Исследование основывается на результатах тестирования 116 студентов. Для оценки уровня подготовки студентов была выбрана градация по количеству ошибок, допускаемых в тестировании. Градация разделена на следующие категории:

1. 0 ошибок: высокий уровень знаний, демонстрирующий полное освоение материала.
2. 1–2 ошибки: хороший уровень знаний с небольшими пробелами, требующими корректировки.
3. 3–5 ошибок: средний уровень знаний, указывающий на необходимость дополнительного изучения материала.
4. Более 5 ошибок: низкий уровень знаний, требующий интенсивной работы и консультаций у преподавателя.

Следующая градация позволяет не только оценить общий уровень подготовки студентов, но и выделить проблемные зоны в изучении материала, требующие доработки:

– Соответствие образовательным стандартам. Данная градация соответствует требованиям к профессиональной подготовке в области информационной безопасности, где критически важно минимизировать ошибки.

– Уровень ответственности. В реальных сценариях работы в области ИБ ошибки могут привести к серьёзным последствиям. Поэтому студенты с количеством ошибок выше трёх считаются недостаточно подготовленными [2].

– Сравнение с типовыми результатами. Согласно статистике, в среднем студенты допускают от одной до трёх ошибок при тестировании, что делает такую шкалу реалистичной и применимой для дальнейшего анализа.

Профайлинг, который проводился на основе 30 тестов, показал следующие распределение результатов: 68 студентов (58,6%) успешно завершили тестирование без ошибок. 24 студента (20,7%)

допустили 1-2 ошибки, что свидетельствует о хорошем уровне их подготовки, но наличии некоторых пробелов. 16 студентов (13,8%) допустили более двух ошибок, что говорит о необходимости дополнительного изучения материала. 8 студента (6,9%) допустили более пяти ошибок, что указывает на низкий уровень знаний и требует особого внимания. Вопросы 13, 19, 24 оказались самыми сложными для студентов:

13-й вопрос: «Какова цель анализа трафика сети (NTA) в профиле безопасности?»

19-й вопрос: «У сотрудников начали массово шифроваться файлы на рабочих станциях. Что сделать, чтобы предотвратить эпидемию?»

24-й вопрос: «Какими минимальными средствами нужно обойтись, чтобы предотвратить скачивание критичных данных бывшим сотрудником через SSH-ключ?»

Результаты тестирования выявили несколько ключевых аспектов:

1. Наиболее сложные вопросы связаны с практическими сценариями, требующими глубокого понимания тем (управление доступом, анализ трафика, реагирование на инциденты).

2. Большинство ошибок объясняется недостаточным опытом работы с реальными кейсами и поверхностным освоением теории.

3. Градация результатов продемонстрировала, что 72,4% студентов находятся на хорошем или высоком уровне подготовки, но 27,6% требуют более детальной проработки тем.

Рекомендации при изучении теоретического и практического материала:

1. Разработать практические занятия, имитирующие реальные инциденты, аналогичные вопросам 19 и 24.

2. Усилить акцент на ключевых аспектах NTA, управления доступом и алгоритмов реагирования.

3. Внедрить систему промежуточного тестирования для контроля текущего уровня знаний студентов.

Эти меры позволят повысить уровень подготовки студентов и минимизировать количество ошибок при решении профессиональных задач.

Библиографический список:

1. Желтухина, М. Р. Профайлинг как инновационная технология в подготовке студентов / М. Р. Желтухина, М. В. Бусыгина // Проблемы современного педагогического образования. – 2022. – С. 88–90. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/profayling-kak-innovatsionnaya-tehnologiya-v-podgotovke-studentov?ysclid=m4ruhw8izs328585607 (дата обращения: 12.10.2024).

2. Молодцова, Е.Ю. Использование технологии профайлинга в обучении специалистов служб безопасности для транспортной отрасли / Е. Ю. Молодцова, И. А. Алексеенко // Педагогика высшей школы. – 2015. – № 3.1(3.1). – С. 116–120. – URL: https://moluch.ru/th/3/archive/14/408/ (дата обращения: 09.12.2024).

3. Бируля, И. Нетехнические методы защиты информации: профайлинг на службе ИБ / И. Бируля // Anti-Malware.ru : [сайт]. — 2018. — URL: https://www.anti-malware.ru/practice/methods/information-security-profiling (дата обращения: 12.11.2024).

УДК 004.9

ПОСТРОЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ СТУДЕНТОВ В ВУЗЕ
BUILDING AN AUTOMATED MANAGEMENT SYSTEM FOR STUDENTS' PHYSICAL DEVELOPMENT AT A UNIVERSITY

Копченко Вадим Константинович, руководитель группы разработки и внедрения IT-центра
Попов Леонид Александрович, инженер группы разработки и внедрения IT-центра
Шиберт Александр Юрьевич, студент
ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»
https://www.svgu.ru
685000, Россия, Магаданская область, г. Магадан, ул. Портовая, д. 13
vkopchenko@svgu.ru, ya@lpopov.ru, ytrewa8re@mail.ru
Vadim Konstantinovich Kopchenko, Head of the IT Center Development and Implementation Team
Leonid Aleksandrovich Popov, Engineer of the IT Center development and implementation group
Aleksander Yurievich Shibert, student
North-Eastern State University
685000, Russia, Magadan region, Magadan, Portovaya str., 13
vkopchenko@svgu.ru, ya@lpopov.ru, ytrewa8re@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается возможность построения автоматизированной системы оценки уровня физического развития студентов с учётом их половозрастных характеристик и действующих спортивных нормативов. Приводится обоснование необходимости построения системы управления физическим развитием студентов в вузе, концептуализируется информационная модель будущей автоматизированной системы.

Abstract. The article examines the ways to develop an automated system for assessing the physical development level of students, taking into account their gender and age characteristics, as well as existing sports standards. The article provides a rationale for the necessity of developing a management system for physical development in university students and conceptualizes the information model of the future automated system.

Ключевые слова: физическое развитие, спорт, автоматизация, нормативы, оценка, управление, тренировки

Keywords: physical development, sports, automation, standards, assessment, management, training

Развитию спорта в Российской Федерации из года в год уделяется всё больше внимания. Как отмечают авторы в работе [1], «спорт является обязательным предметом в учебных заведениях, дополнительным занятием в свободное время, а самое главное – важнейшим фактором, влияющим на здоровье населения». В работе [2] авторы отмечают, что спорт стал «самой распространенной формой современной культуры, способствующей обогащению личности, так же, как искусство и поэзия. А. Ф. Попова акцентирует внимание на возрастающей роли физкультурно-спортивной деятельности в реализации национальных ценностей устойчивого развития и культуры мира [3].

Ценности и важность спорта отмечается также на институциональном уровне. Так, Стратегия развития физической культуры и спорта в Российской Федерации [4] к ценностям физической культуры и спорта относит, помимо прочего, ориентированность на человека (т.е., формирование навыков и умений в сфере физической культуры и спорта, прежде всего для сохранения здоровья и активного долголетия, обеспечения физического и духовного благополучия) а также учет региональных особенностей развития физической культуры и спорта.

Вопросы об эффективности занятий спортом в высших учебных заведениях рассматриваются в работах [5] и [6].

Широкое освещение важности спорта как деятельностного феномена актуализирует вопрос об управлении физическим развитием в рамках высшего учебного заведения. На наш взгляд, под данным понятием следует понимать систему учёта физических показателей студентов, обеспечивающую возможности:

1) анализа:

– качества физической подготовки в высшем учебном заведении;

– динамики изменения показателей физического развития студентов;

– динамики изменения индексов физического развития;

2) прогнозирования:

– наиболее подходящих видов спорта для каждого студента;

– уровня физического развития студентов.

Одним из элементов такой системы и её фундаментом является, на наш взгляд, автоматизированная информационная система (АИС) для учёта показателей физического развития, которую в рамках нашего исследования мы называем системой мониторинга эффективности физкультурно-оздоровительной и спортивной работы. Данная АИС является, собственно, предметом данной работы.

АИС позволяет учитывать следующие показатели и динамику их изменения:

– вес студента;

– рост студента (в полный рост и сидячем положении);

– индекс Штритера;

– Индекс Кетле;

– Индекс Пирке.

Для разработки АИС была выбрана платформа 1С, поскольку на базе нашего университета (ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет») функционирует ERP-система «1С: Университет ПРОФ», адаптация, которой к бизнес-процессам университета подробно описана в работе [7].

При проектировании АИС мы ориентировались на возможность управления не только оценками по заранее определённому набору показателей, но и на возможность управления показателями. Для этого была разработана гибкая система учета и анализа различных показателей студентов в среде 1С. Первоначально проект был ориентирован на сбор данных физической подготовки, однако мы столкнулись с проблемой масштабируемости – добавление новых показателей требовало модификации конфигурации, что влекло за собой перезагрузку системы и отключение всех пользователей.

Нашим ответом стала разработка динамической системы управления показателями, работающей в режиме предприятия без необходимости внесения изменений в конфигуратор.

При разработке были рассмотрены стандартные механизмы 1С, такие как Планы видов характеристик и регистры сведений, но были обнаружены ограничения. Планы видов характеристик не поддерживают некоторые типы данных, в частности табличные части. Регистры же с традиционной структурой «Объект-Вид-Значение» усложняют последующий анализ данных, требуя дополнительной обработки. В связи с этим был разработан конструктор показателей, позволяющий добавлять

оцениваемые показатели физического модели без изменения конфигурации системы. Диаграмма классов конструктора приведена на рис. 1.

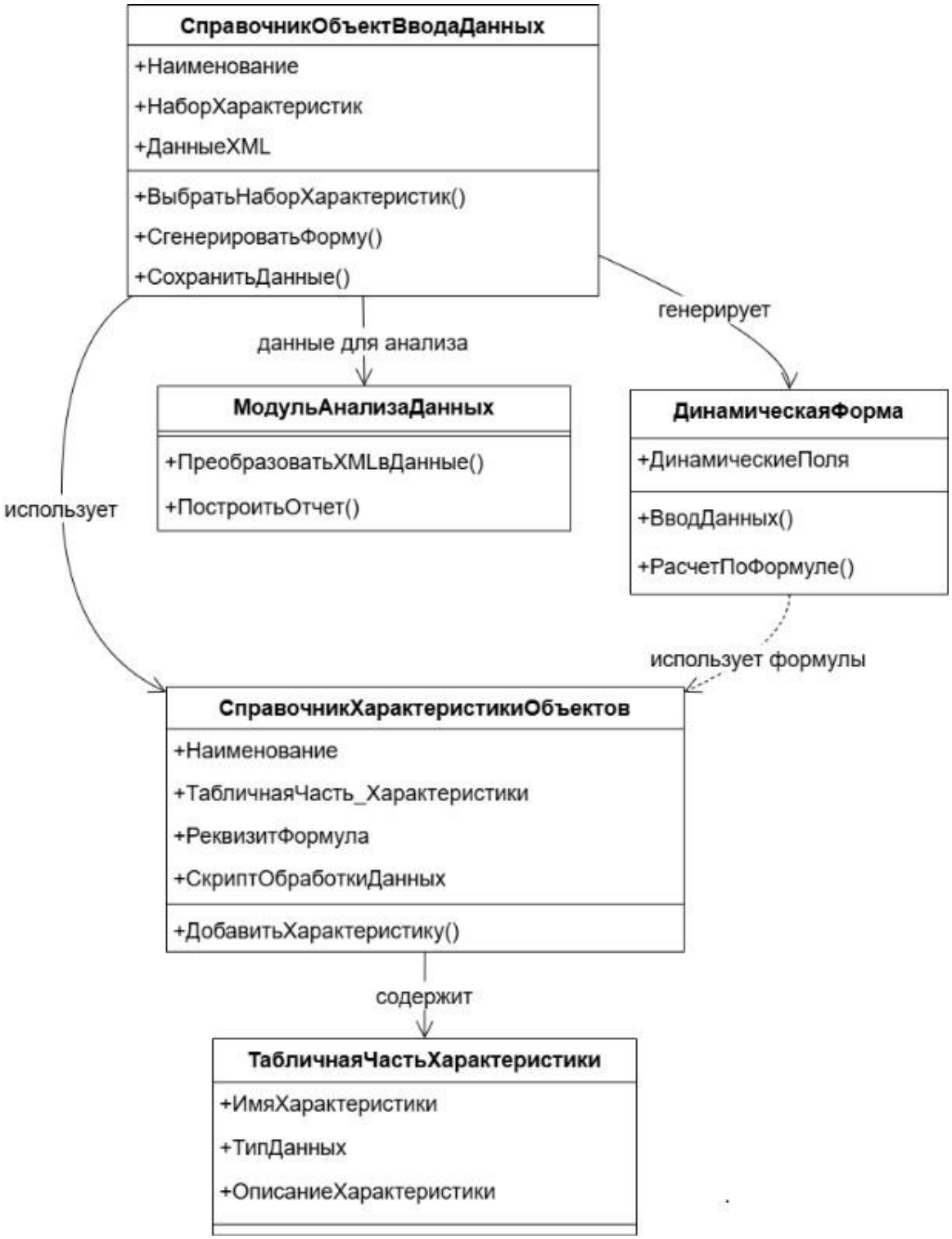


Рисунок 1 – Диаграмма классов конструктора

На рисунке 2 приведена концептуальная модель данных разрабатываемой системы.

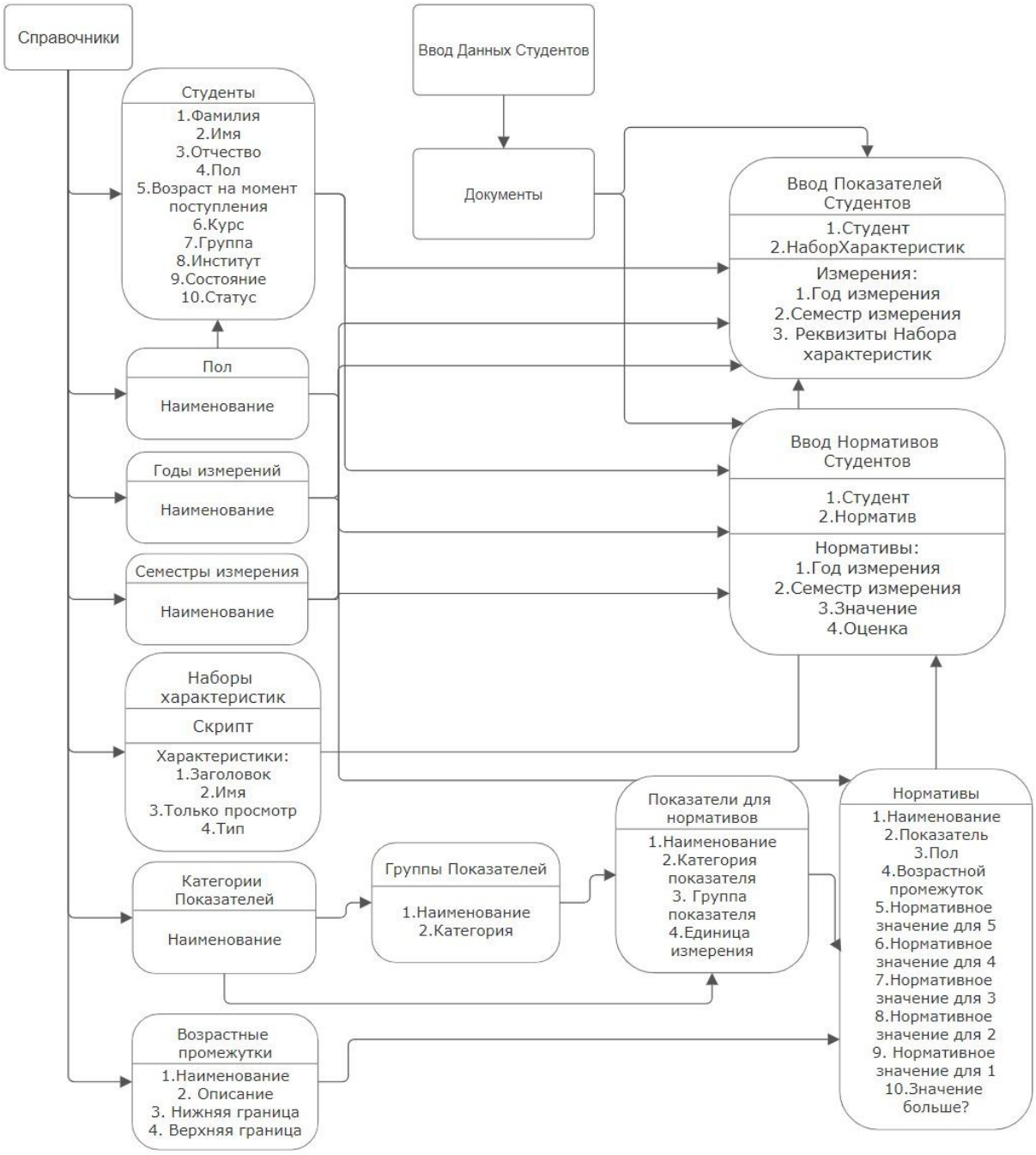


Рисунок 2 – Концептуальная модель АИС

Модель построена таким образом, чтобы обеспечить возможность ретроспективного анализа показателей по каждому студенту, академической группе, направлению подготовки и целому институту. При этом, мы учли необходимость сравнения показателей с нормативными значениями, как для мужчин, так и для девушек.

Разработка автоматизированной системы, согласно приведённым моделям, находится на завершающей стадии. Одним из предполагаемых результатов работы, на наш взгляд, должна стать университетская база данных физического развития студентов, иллюстрирующая динамику изменения уровня их физической подготовки, что даст возможность построения системы управления физическим развитием студентов в вузе.

Библиографический список:

1. Казиахмедов, А. М. Социальная значимость инфраструктуры массового спорта в Российской Федерации / А. М. Казиахмедов, Ю. О. Иванова, А. С. Винокуров // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 7-1. – С. 88–95. – URL: https://vaael.ru/ru/article/view?id=2304 (дата обращения: 13.03.2025).

2. Неверкович, С. Д. Развитие спорта в России: институциональный подход / С. Д. Неверкович, А. А. Попова // Вестник спортивной науки. – 2013. – № 6. – С. 13–18. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-sporta-v-rossii-institutsionalnyy-podhod (дата обращения: 13.03.2025).

3. Попова, А. Ф. Физкультурно-спортивная деятельность и ее роль в реализации национальных ценностей устойчивого развития и культуры мира / А. Ф. Попова // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2013. – №3 (28). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/fizkulturno-sportivnaya-deyatelnost-i-ee-rol-v-realizatsii-natsionalnyh-tsennostey-ustoychivogo-razvitiya-i-kultury-mira (дата обращения: 13.03.2025).

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации «Об утверждении Стратегии развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года» от 24.11.2020 № 3081-р (редакция от 17.12.2024). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_369118/ (дата обращения: 13.03.2025). – Режим доступа: КонсультантПлюс : [справ.-правовая система].

5. Пилипей В. Р., Мельников А. И. Роль физической культуры в образовательном процессе / // Вестник науки. 2025. №2 (83). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rol-fizicheskoy-kultury-v-obrazovatelnom-protsesse-1 (дата обращения: 13.03.2025).

6. Лозовой, А. А. Польза занятий легкой атлетикой студентов в высших учебных заведениях / А. А. Лозовой, М. А. Лозовая, О. Н. Муравьева // Образование и право. – 2025. – № 1. – С. 331–335. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/polza-zanyatiy-legkoy-atletikoy-studentov-v-vysshih-uchebnyh-zavedeniyah (дата обращения: 13.03.2025).

7. Сироткин, А. В. Адаптация типового решения «1С: Университет ПРОФ» к процессному ландшафту университета / А. В. Сироткин, В. К. Копченко, Л. А. Попов // Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов 13-й Международной научно-практической конференции. – Москва : 1С-Паблишинг, 2023. – С. 108–111.

УДК 373.1.02+372.8+514

САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКА САБАҚТАРЫНДАҒЫ ҚОЛДАНЫМДАРЫ
APPLICATIONS OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MATHEMATICS LESSONS

Тасболатова Рыскуль Байтурсыновна, педагогика ғылымдарының кандидаты,
қауымдастырылған профессор
Кукузова Бакытгуль Сериковна, МПМ 111 тобының магистранты
І. Жансүгіров атындағы Жетісу университеті
https://zhetysu.edu.kz/
040009, Қазақстан Республикасы, Талдықорған қаласы, І. Жансүгіров көшесі 187 а
tasbolatova_ryskul@mail.ru, kbserikovna@mail.ru
Ryskul Baitursynovna Tasbolatova, Candidate of Sciences (Pedagogy), Professor
Bakytgul Serikovna Kukuzova, MA student
Zhetysu University named after I. Zhansugurov
040009, Republic of Kazakhstan, Taldykorgan, I. Zhansugurov str., 187 a
tasbolatova_ryskul@mail.ru, kbserikovna@mail.ru

Аннотация. Мақалада оқу үдерісінде сандық технологияларды қолданудың тиімділігі мен мүмкіндіктері қарастырылған. Білім сапасын арттыруда сандық технологиялардың қолданылуы зор мүмкіндіктер беретіні және шығармашылық қабілеттерін ашуға ықпал етіп, ойлау қабілеттерін дамытатындығы туралы нұсқаулар беріліп, қолданыстағы оқу бағдарламалары келтірілген.

Abstract. The article discusses effectiveness and possibilities of using digital technologies in the educational process. Instructions are given that the use of digital technologies in improving the quality of education provides great opportunities and contributes to the disclosure of creative abilities and the development of thinking. The work lists existing training programs.

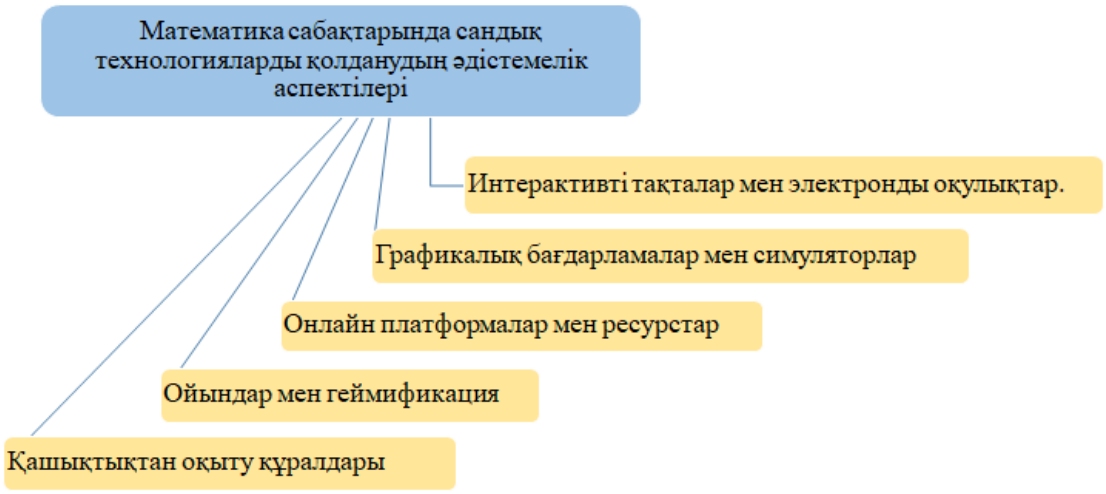
Тірек сөздер: заманауи білім беру жүйесі, ақпараттық және сандық технологиялар, онлайн платформалар, мультимедиялық құралдар, анимациялар мен графиктер, геймификация

Keywords: modern education system, information and digital technologies, online platforms, multimedia tools, animations and graphics, gamification

Қазіргі білім беру жүйесінде сандық технологиялар білім беру сапасын арттыру мен оқу үдерісін жеңілдетуде маңызды рөл атқарады. Математика пәні өзінің күрделілігі, яғни теориялық сипатымен, қолданыстағы әмбебаптығымен ерекшеленеді, сонымен бірге бұл пәнде сандық технологияларды қолдану білім алушылардың түсінігін тереңдетуге және оларды ынталандыруға ықпал етеді. Сандық технологиялар арқылы білім алушылардың оқу үдерісі қызықты әрі интерактивті болады, ал бұл өз кезегінде олардың математикалық дағдыларын жетілдіруге септігін тигізеді.

Сандық технологиялар тек білім алушылардың білімін жақсартып қана қоймай, сондай-ақ мұғалімдердің жұмысын жеңілдетіп, оқыту үдерісінің тиімділігін арттырады. Математика сабақтарында қолданылатын сандық құралдар білім алушыларға сабаққа белсенді қатысуға, математикалық модельдермен жұмыс істеп, нақты өмір жағдайларына байланысты есептерді шешуге мүмкіндік береді.

Математика сабақтарында сандық технологияларды қолданудың негізгі құралдарына интерактивті тақталар, электронды оқулықтар, математикаға арналған арнайы бағдарламалар, онлайн платформалар жатады. Бұл құралдар білім алушылардың математикалық ұғымдарды түсінуіне, оларды теориялық тұрғыда меңгеріп, практикалық тапсырмаларды орындауына жағдай жасайды.



1-сурет – Математика сабақтарында сандық технологияларды қолданудың әдістемелік аспектілері

Интерактивті тақта оқу процесін анағұрлым қызықты етеді, олар арқылы білім алушыларға көп үлгілер мен нақты шешімдерді көрсетіп, түрлі графиктер мен диаграммаларды көруге, электронды оқулықтар материалды түрлі тәсілдермен ұсынуға, жеке оқу қарқынына және деңгейіне бейімделіп, оқу үдерісін барынша тиімді ұйымдастыруға мүмкіндік береді.

Математика пәнінде графиктер, диаграммалар мен функцияларды зерттеу маңызды орын алады. Бұл бағдарламалар білім алушыларға математикалық объектілерді визуализациялап, абстрактылы ұғымдарды нақты көрнекілікпен түсіндіруде көмектеседі. Мысалы, геометриялық фигураларды, функциялардың графиктерін және есептерді түрлі түстермен белгілей отырып, оларды дәл және нақты түрде зерттей алады. Бұл платформалар білім алушылардың өзін-өзі бағалауы мен бақылауына, сондай-ақ мұғалімдерге жеке оқыту траекториясын құруға жағдай туғызады.

Сандық технологиялар арқылы математиканы үйретуде геймификация элементтерін қолдану білім алушылардың қызығушылығын арттырады. Ойындар мен тапсырмалар арқылы білім алушылар теориялық білімдерін практикада қолдана алады.

Қашықтықтан оқыту құралдары білім алушыларға кез келген уақытта және кез келген жерде сабаққа қатысуға, өздерінің уақытын тиімді пайдаланып, оқу материалдарына кез келген уақытта қол жеткізе алады. Бұл әсіресе қазіргі жағдайда маңызды, себебі білім алушылар мектепке бармай-ақ ғаламтор арқылы оқу үдерісіне қатыса алады.

Magic School платформасы – білім алушыларға заманауи және интерактивті тәсілдермен білім беру үшін өте тиімді құрал.

Magic School платформасының артықшылықтары:

– Қолдануға ыңғайлы – платформаның интуитивті интерфейсі бар, білім алушылар мен мұғалімдер үшін пайдалануға жеңіл.

– Жоғары мотивация – нтерактивті тапсырмалар мен ойындар білім алушылардың қызығушылығын, белсенділігін арттырады.

– Жеке көзқарас – әр білім алушының жеке даму жолдарын анықтап, өзіне ыңғайлы тапсырмалар ұсыну мүмкіндігі.

– Жедел кері байланыс – білім алушылар тест немесе тапсырма орындай отырып, жедел түрде кері байланыс алады.

– Ақпараттың тиімді талдануы – платформа білім алушылардың прогресін нақты уақыт режимінде бақылап, олардың әлсіз тұстарын анықтайды.

Magic School платформасын математика сабақтарында қолдану тәсілдері:

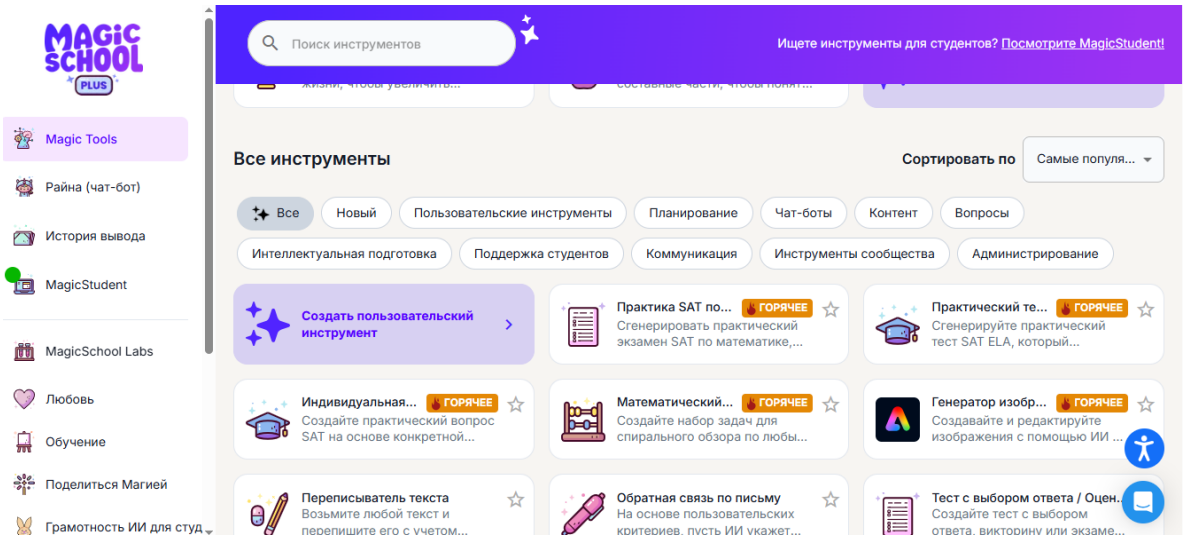
1. Платформа интерактивті есептерді шешуге арналған тапсырмаларды жасайды және оларды шешкеннен кейін автоматты түрде кері байланыс береді.

2. Мұғалімдер математика пәні бойынша тесттер, викториналық сұрақтар дайындап, оларды онлайн түрде білім алушыларға бере алады.

3. Magic School математиканы ойын элементтерімен таныстыруға көмектеседі, бұл білім алушылардың пәнге деген қызығушылығын арттырады.

4. Білім алушыларға жеке деңгейде тапсырмалар мен жаттығулар беріледі, бұл олардың математикалық дағдыларын жақсартуға мүмкіндік береді.

5. Білім алушылардың білім деңгейін тексеру үшін әртүрлі тапсырмалар мен тесттерді қолдану арқылы олардың нәтижелерін жинап, талдауға болады.



2-сурет – Magic School платформасының басты беті

Interacty – бұл білім беру процесін қызықты әрі тиімді ету үшін интерактивті тапсырмалар мен геймификация элементтерін құрастыруға арналған онлайн платформа. Бұл құрал мұғалімдер мен білім алушыларға ойындар, викториналар, тесттер және басқа да түрлі интерактивті тапсырмаларды жасауға мүмкіндік береді. Платформа оқыту мазмұнын қызықты әрі өзара әрекеттестікке бағыттап, білім алушылардың белсенділігін арттырады.

Interacty платформасының артықшылықтары:

– Жоғары интерактивтілік – білім алушылар үшін сабақтарды қызықты ету үшін әртүрлі тапсырмалар мен ойындарды қолдану мүмкіндігі жоғары.

– Қолдану жеңілдігі – мұғалімдер үшін интерфейс қарапайым, ешқандай арнайы білімсіз тапсырмалар құруға болады.

– Әртүрлі тапсырмалар жасау мүмкіндігі – құрал әр түрлі тапсырмалар мен ойындардың түрін ұсынады

– Шығармашылықты ынталандыру – пллатформа мұғалімдерге шығармашылық тапсырмаларды жасауға мүмкіндік береді

– Интерактивті бағалау мүмкіндігі – білім алушылар тапсырмаларды орындағаннан кейін оларды бірден бағалауға болады, бұл мұғалімдерге білім алушының деңгейін тез анықтауға мүмкіндік береді.

Математика сабақтарында Interacty платформасын қолдану тәсілдері:

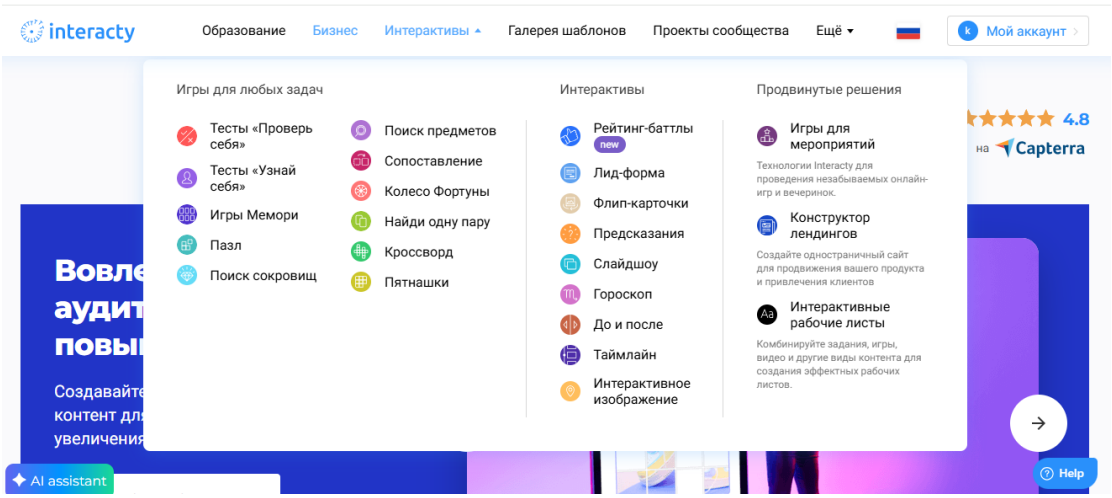
1. Interacty платформасында көп таңдаулы сұрақтар, есептерді шешу және математикалық формулаларды қолдануға арналған тапсырмалар құрастыруға болады.

2. Геометриялық фигураларды сәйкестендіру, математикалық ұғымдар мен формулаларды сәйкес келетін жауаптарға қосу арқылы білім алушылардың түсінуін тексеруге болады.

3. Математика терминологиясын үйрету үшін сөзжұмбақтарды қолдануға болады.

4. Математика сабағында графикалық тапсырмалар жасауға болады. Мысалы, геометриялық фигураларды салу, графиктер мен диаграммаларды талдау.

5. Білім алушыларды түрлі математикалық есептер мен логикалық сұрақтар арқылы оқыту.

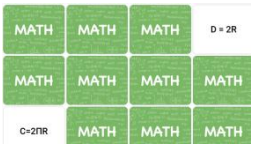


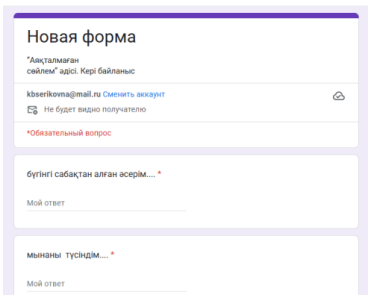
3-сурет – Interacty платформасының басты беті

Сандық технологияларды математика сабағындағы қолданымының қысқа мерзімді жоспар үлгісі 1-кестеде берілген.

1-кесте

ҚЫСҚА МЕРЗІМДІ ЖОСПАР

Пән/ Сынып:	Геометрия, 7-сынып			
Бөлім:	Шеңбер. Геометриялық салулар			
Сабақтың тақырыбы	Шеңбер, дөңгелек, олардың элементтері мен бөліктері. Центрлік бұрыш			
Сабқтың оқыту мақсаты	7.1.1.30 шеңбер диаметрі мен хордасының перпендикулярлығы туралы теоремаларды дәлелдеу және қолдану;			
Ойлау дағдысының деңгейі	Қолдану, жоғары деңгей дағдылары			
Сабақтың барысы				
Сабақтың кезеңі/ уақыт	Педагогтің әрекеті	Оқушының әрекеті	Бағалау	Ресурстар
Сабақтын басы Ұйымдастыру	Ұйымдастыру кезеңі Білім алушылармен амандасу. Білім алушыларды түгендеу Психологиялық ахуал қалыптастыру Топқа бірігу. QR-код арқылы топқа біріктіру	Ұйымдастыру кезеңі-Мұғаліммен амандасу Психологиялық ахуал қалыптастыру Топқа бірігу. Мұғалім нұсқаулығымен топқа бірігеді	1-топ 3-топ	2-топ 4-топ
Алғашқы білімдерін тексеру	Interacty платформасы арқылы «Жалған-Ақиқат» әдісі қайталау сұрақтары 	Білім алушылар қайталау сұрақтарына жауап береді, бір-бірінің жауаптарын толықтырады. 	ҚБ: Ауызша мадақтау	https://interacty.me/projects/bb6c423ddebd3aef
Сабақтың ортасы Практикалық бөлім Есептер шығару	Топтық жұмыс. GeoGebra Geometry платформасында «Сызбасы берілген есептер» тапсырмасы беріледі.	Білім алушылар тапсырма шартымен танысып, топта шешу жолын талқылап, жауабын табады Дескриптор:	ҚБ: дескриптор	https://www.geogebra.org/math/alge

	1-топ, 2-топ, 3-топ, 4-топ  *Саралаудың –- диалог және қолдау көрсету тәсілі* *ЕББҚ ететін білім алушыға* есептің шығару жолының алгоритмі беріледі.	-арақашықтықты табады -радиусын қолданады -шеңбер ұзындығының формуласын қолданып табады *ЕББҚ ететін білім алушыға* топ ішінде қолдау көрсетіліп, есептің шешу жолының алгоритмі негізінде жұмыс жасайды	арқылы топтар арасында өзара бағалау	bra
Практикалық бөлім Есептер шығару	Жеке жұмыс. «Ойлан, жұптас, бөліс» әдісі Функционалдық сауаттылық тапсырмасы Сараланған екі тапсырманың біреуін орындап сәйкес балл алады 1-тапсырма.  Өлшемдері бойынша киіз үйлер әртүрлі болады. Диаметрлері 1м; 1,2 м; 1,4 м; 2 м болса, шаңырақтың радиусын табыңдар 2-тапсырма  Өлшемдері бойынша киіз үйлер әртүрлі болады. Диаметрлері 5м; 6 м; 7 м; 10 м болатын киіз үй керегесінің радиусын табыңдар *Саралаудың – қарқын тәсілі* *ЕББҚ ететін білім алушыға* есепті шығару үшін ұқсас есептің шығару жолы беріледі	Білім алушылар жеке жұмысқа берілген тапсырманың біреуін таңдап, формуланы қолданып есепті шығарады. Бірдей есеп таңдап шығарған білім алушылар жұптасып, өзара есептерін талдап, бір-бірін бағалайды. Дескриптор: -Диаметр мен радиус тәуелділігінің формуласын қолданады -Диаметрдің мәнін екіге бөледі -Радиустың мәнін табады Дескриптор: -Диаметр мен радиус тәуелділігінің формуласын қолданады -Диаметрдің мәнін екіге бөледі -Радиустың мәнін табады *ЕББҚ ететін білім алушы* ұқсас есептің шығару жолына қарап таңдаған есебінің шешімін табады.	ҚБ: дескриптор арқылы жұп ішінде өзара бағалау	https://okulyk.kz/geometrija/240/ 103-бет №18.6 есеп
Сабақтың соңы Рефлексия й тапсырмасын беру Бағалау	Рефлексия. «Аяқталмаған сөйлем» әдісі – бүгінгі сабақтан алған әсерім.... – мынаны түсіндім.... – маған мынау қиын болды..... – келесі сабаққа ұсынамын.... Білім алушылар қорытынды шығарылып, жинаған балдары бойынша бағаланады	Google Forms-қа кіріп, «Аяқталмаған сөйлемдер» әдісі бойынша сөйлемдерді аяқтап жазады 		https://forms.gle/A3Gn7J83d2AZRrff7

Сандық технологиялар қазіргі білім беру жүйесінде әсіресе математика пәні үшін маңызды орын алады. Олар білім алушылардың қызығушылығын арттырып, теориялық білімді практикамен ұштастыруға мүмкіндік береді. Сандық технологиялардың қолданылуы білім алушылардың білім деңгейін көтеру мен оқыту процесін жақсартуға ықпал етеді. Болашақта білім беру саласында сандық құралдар мен әдістердің ролі одан әрі күшейеді.

Математика пәнінде сандық технологияларды қолдану оқу үдерісін жеңілдетіп, білім алушылардың ынтасын арттырады. Оқытудың әдістемелік аспектілерін тиімді пайдаланған кезде сандық құралдар білім алушыларға математиканы жақсы меңгеруге және тақырыптарды қызықты әрі тиімді түрде үйренуге көмектеседі. Мұғалімдер үшін сандық құралдарды пайдалану оқыту әдістерін жаңарта отырып, білім алушыларға жеке көзқараспен қарау мүмкіндігін береді, осылайша оқу сапасы мен нәтижелігін арттыруға ықпал етеді.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі:

1. Interacty ресми сайты https://www.interacty.com

2. Махмутова, Г. А. Интерактивті оқыту құралдары: теория және тәжірибе / Г. А. Махмутова. – Алматы : Қазақ университеті, 2019.

3. Котова, Е. В. Геймификация в образовании: преимущества и недостатки / Е. В. Котова. – Москва, 2020.

4. Баймұратов, Ә. Оқыту әдістемесі / Ә. Баймұратов // Цифрлық технологияларды қолдану. – 2021.

5. Есентаев, М. Цифрлық құралдар мен ресурстарды оқытуда пайдалану / М. Есентаев.– 2020.

6. Байжанова, Н. Қазіргі оқыту әдістемелері / Н. Байжанова. – 2022.

7. Әлімбекова, Ж. Интерактивті оқыту құралдары / Ж. Әлімбекова. – 2021.

УДК 37.09+004.9

ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ
DIGITAL COMPETENCES IN DISTANCE LEARNING

Михайлова Ирина Владимировна, кандидат филологических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет»
https://tsuab.ru/
634003, Россия, Сибирский федеральный округ, Томская область, г. Томск, пл. Соляная, д. 2
surik79@mail.ru
Марц Александра Евгеньевна, студент
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»
https://tsu.ru/
634050, Россия, Сибирский федеральный округ, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, д. 36
SacamaciSi@mail.ru
Irina Vladimirovna Mikhailova, Candidate of Sciences (Philology), senior lecturer
Tomsk State University of Architecture and Building
634003, Russia, Siberian Federal District, Tomsk Region, Tomsk, Solyanaya Square, 2
surik79@mail.ru
Aleksandra Yevgenievna Marts, student
National Research Tomsk State University
634050, Russia, Siberian Federal District, Tomsk region, Tomsk, Lenin str., 36
SacamaciSi@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности дистанционного обучения в современных условиях, уделяя внимание важности развития цифровых компетенций, как у преподавателей, так и у студентов. Проанализированы преимущества и недостатки дистанционного формата образовательного процесса, а также проблемы, связанные с техническим обеспечением и различиями в уровне владения цифровыми технологиями различных возрастных групп. Особое внимание уделено смешанной форме обучения, которая сочетает традиционное, онлайн и автономное обучение, что позволяет повысить эффективность образовательного процесса. Статья представляет интерес для преподавателей, разработчиков образовательных программ и специалистов в области цифровизации образования.

Abstract. The article discusses features of distance learning in the modern context, emphasizing the importance of developing digital competencies among both teachers and students. It analyses the pros and cons of distance learning, the associated technical support issues, and the differences in digital competence levels between age groups. Particular attention is paid to blended learning, which combines traditional, online, and offline methods to increase the efficiency of the educational process. This article will be of interest to teachers, educational programme developers and digital education specialists.

Ключевые слова: образование, цифровые компетенции, дистанционное обучение, цифровая образовательная среда, самообучение, смешанное обучение

Keywords: education, digital competencies, distance learning, digital educational environment, self-directed learning, blended learning

В современном мире развитые информационные технологии позволяют получать знания в любом учебном заведении мира дистанционно, не изменяя привычный образ жизни и не покидая города с которым человек связан различными социальными и иными связями. Дистанционное обучение, в единую систему которого входят все составляющие учебного процесса: цели, содержание, методы, организационные формы и средства обучения, является отличным альтернативным средством получения образования и повышения квалификации. Интернет-технологии являются неотъемлемой частью дистанционного интерактивного обучения. Система SCORM, одна из основных систем, поддерживаемых большинством электронных платформ, представляет собой своего рода сеть международных стандартов технических правил содержания образовательных курсов, что позволяет любому курсу, созданному по этим правилам использоваться на всех платформах дистанционного обучения [1; 2]. Данная система позволяет обучаемому выполнять задания без дополнительных усилий в любом месте, и в любое время.

Следует отметить, что, несмотря на все преимущества данного вида деятельности, существуют некоторые особенности при взаимодействии между преподавателем и студентом. Например: во время онлайн-сессии может не быть возможности взаимодействовать со студентом из-за технических проблем, прерывания связи и т.д. Также в процессе обучения снижается способность преподавателя наблюдать за поведенческими характеристиками обучаемого, его вовлеченностью в процесс выполнения работы, должным пониманием поставленной задачи, так как работа выполняется студентом самостоятельно вне лекционного времени, что не дает возможности сразу оказать необходимую поддержку. С одной стороны, это является преимуществом, так как развивает у студента способность работать самостоятельно и развивать навык управления временем и самоконтроля. С другой стороны, недостатком, поскольку непонимание выполняемого задания может привести к снижению мотивационного уровня. В данном случае решающее значение для успешного достижения цели имеет фактор обладания студентом навыками самоконтроля, самоорганизации, самомотивации, самокритичности и нацеленностью на результат.

Для улучшения процесса обучения следует вводить смешанный тип дистанционного преподавания дисциплины. Согласно ГОСТ Р 52653 2006 пункта 3.2.7.: «смешанное обучение – это сочетание сетевого обучения с очным или автономным обучением»[3]. Как и многие исследователи, такие, например как Блинов В. И, Есенина Е. Ю., Сергеев И. С., мы полагаем, что этот термин устарел и имеет двоякое значение, поскольку автономное обучение может допускать возможности самостоятельного обучения без посещения онлайн-сессий и заключаться только в выполнении электронных заданий. Данные задания, в свою очередь, из-за недостаточного уровня владения преподавателями цифровых компетенций, могут представлять собой обычные учебники в оцифрованном виде и непредназначенные для интерактивного обучения. В связи с этим согласны со следующим утверждением: «Разрешение всех обозначенных трудностей возможно, если рассматривать смешанное обучение как сочетание не двух, а трех различных способов организации обучения: 1) традиционного, или контактного (life); 2) дистанционного взаимодействия студентов и преподавателя, студентов друг с другом или студентов с сетевым активным ресурсом (online); 3) автономного обучения студентов с использованием электронного ресурса (offline)»[4].

В сфере дистанционного обучения цифровыми компетенциями в равной мере должны владеть как преподаватели, так и студенты. В современном мире цифровые технологии развиваются очень быстро, в силу данных обстоятельств мы можем говорить о проблеме различного уровня владения данными технологиями представителями разных поколений, к которым относятся и студенты, и преподаватели. Необходимость выявления уровня владения данными компетенциями представляет огромную проблему в системе образования, сюда можно также отнести и оснащенность рабочих мест цифровым оборудованием.

Необходимо понимать, что существует разница между терминами цифровые компетенции и цифровая компетентность участников образовательного процесса. Цифровые компетенции – это определенный набор навыков и умений, связанных с выполнением задач с применением цифровых технологий в различных сферах деятельности. Цифровая компетентность – это характеристика уровня владения тем или иным навыком. Исходя из этого, мы, вслед за многими исследователями считаем, что данные термины не являются синонимичными и требуют корректного использования в различных сферах деятельности, в том числе и в сфере образования.

Несовершенство цифровой связи в различных регионах является одним из компонентов данной проблемы, что связано с различным уровнем развития технологий, а также нехваткой нового и износом уже имеющегося оборудования, недостаточной устойчивости мобильной инфраструктуры и систем связи к техническим сбоям при полном и достаточном уровне резервирования сетей.

Каждый интерактант в данном поле деятельности должен владеть определенными базовыми программами, необходимыми для усвоения изучаемого и преподаваемого материала. Мы полагаем,

что качественным решением данной проблемы стало бы создание общей базы определенных обязательных для изучения программ, используемых в университетском пространстве. Это позволило бы избежать проблемы несоответствия программ при обмене информацией, например: сохранение документов на разных версиях программы, использование платформ, не поддерживаемых некоторыми компьютерными системами, незнание определенных программ (zoom, quizlet, learningapps и т.д.). Создание курсов повышения квалификации на этой базе стало бы более результативным, поскольку единый стандарт обеспечивает эффективность получения необходимых знаний и формирует культуру восприятия современного цифрового контента.

К сожалению, оснащенность рабочих мест цифровым оборудованием также является проблемой, поскольку обеспечение всем необходимым требует немалых финансовых вложений, и решение данной проблемы возможно только на государственном уровне.

В настоящее время данный вопрос изучается многими исследователями, и решение данной проблемы позволит освоить цифровые компетенции на различных уровнях сложности в рамках любых образовательных программ, независимо от их назначения, как основных, так и дополнительных.

В рамках данной статьи мы не можем детально рассмотреть все нюансы и проблемы, связанные с цифровыми компетенциями в дистанционном обучении и надеемся, что наш подход к рассмотрению данного вопроса окажется полезным, как для преподавательского состава, так и для управленческих структур системы высшего образования.

Библиографический список.

1. Что такое SCORM // ispring : онлайн обучение : [сайт]. – URL: https://www.ispring.ru/elearning-insights/course-scorm/ (дата обращения: 20.05.2025).

2. Как создать SCORM-курс // Unicraft : платформа для онлайн обучения : [сайт]. – URL: https://www.unicraft.org/blog/9546/scorm-course/ (дата обращения: 05.02.2023).

3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Интернет и Право : [сайт]. – URL: https://www.internet-law.ru/gosts/gost/30/. (дата обращения 20.05.2025).

4. Блинов, В. И. Модели смешанного обучения: организационно-дидактическая типология. / В. И. Блинов, Е. Ю. Есенина, И. С. Сергеев // Высшее образование в России. – 2021. – Т. 30, № 5. – С. 44–64. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-smeshannogo-obucheniya-//organizatsionno-didakticheskaya-tipologiya/viewer (дата обращения: 20.05.2025).

УДК 372.851

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРВИСА «АССИСТЕНТ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ» ДЛЯ АНАЛИЗА УРОКА МАТЕМАТИКИ
USING THE “TEACHER'S ASSISTANT” SERVICE TO ANALYZE A MATHEMATICS LESSON

Скарбич Снежана Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»
https://omgpu.ru/
644099, Россия, г. Омск, ул. Наб. Тухачевского, д. 14
sns@omgpu.ru
Snezhana Nikolaevna Skarbich, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Omsk State Pedagogical University
644099, Russia, Omsk, Tukhachevsky Embankment str., 14
sns@omgpu.ru

Аннотация. В статье проводится анализ применения сервиса «Ассистент преподавателя», основанного на искусственном интеллекте, для анализа урока математики. Выделяются положительные направления в работе данного сервиса. Отмечаются направления его совершенствования. Анализ проводится на основе аудиоурока математики «Действия с десятичными дробями».

Abstract. The article analyzes the use of the "Teacher's Assistant" service, based on artificial intellect, to analyze a math lesson. Positive directions in the work of this service are highlighted. Directions of its improvement are noted. The analysis is based on the audio math lesson "Actions with decimals".

Ключевые слова: сервис «ассистент преподавателя», искусственный интеллект, анализ урока, процесс обучения, математика

Keywords: service "teacher assistant", artificial intellect, lesson analysis, learning process, mathematics

Внедрение искусственного интеллекта в образование соответствует трендам цифровизации и отвечает запросам современной школы, которая стремится к персонализации, автоматизации рутинных задач и повышению эффективности обучения. Существует множество нейросетей, позволяющих создавать дидактические материалы к уроку, отслеживать успеваемость учащихся, организовывать адаптивное обучение и т.д. Однако ключевую роль в организации эффективного урока играет учитель, создающий его сценарий. Использование искусственного интеллекта для анализа урока позволяет учителю получить объективную оценку своей работы, выявить сильные и слабые стороны, а также оптимизировать учебный

процесс. Одним из таких сервисов является «Ассистент преподавателя» – это продукт на основе искусственного интеллекта, который помогает учителю провести анализ урока на основе записанного аудиофайла. Отметим, что если урок записан в формате видео, то его нужно конвертировать в формат аудио. Проанализируем работу данного сервиса на основе аудиоурока «Действия с десятичными дробями». Рассматриваемый сервис на основании записи составляет конспект урока, включающий тему, цель урока, выделяет подтемы основной темы, этапы урока. Однако следует отметить, что данные этапы не согласуются с этапами уроков согласно ФГОС, а представляют собой «краткий пересказ урока». Например, на рисунке 1 представлены этапы, выделенные сервисом, к уроку «Действия с десятичными дробями».

1. Урок начался с анализа результатов предыдущего задания и разбора ошибок.
2. Ученики выбрали лишнее число, сформировав тему урока "Дробные числа".
3. Целью урока стало повторение действий с десятичными дробями.
4. Класс поделился на группы для выполнения задания по формулировке и обсуждению правил операций с десятичными дробями.
5. Учитель напомнил основные правила и акцентировал внимание на правильном использовании запятых.
6. Ученики выполнили практические задания, применяя полученные знания.
7. Учитель завершил урок, подведя итоги обсуждения и напомнив о важности понимания правил.
8. Далее был анонсирован следующий этап урока, связанный с самостоятельным решением примеров.
9. Ученики решали примеры, обсуждая их в группах и сверяясь с ответами.
10. После решения примеров учитель объявил физкультминутку.
11. Затем класс приступил к решению новых уравнений, распределенных по рядам.
12. Учитель помогал ученикам, объясняя ошибки и давая рекомендации.
13. Вторая часть урока была посвящена проверке понимания темы десятичных дробей.
14. Учитель рассказал об историческом значении учебника по арифметике Магницкого.
15. Была предложена задача на нахождение площади полей с использованием десятичных дробей.
16. Ученики активно участвовали в обсуждении и решении задачи.
17. В конце урока учитель напомнил о домашнем задании, которое включало решение уравнений и работу с десятичными дробями.

Рисунок 1 – Этапы урока «Действия с десятичными дробями»

Сервис представляет анализ урока по следующим метрикам:

– *распределение разговора:* определяет время разговора учителя, учащихся, совместное обсуждение и время тишины. На основе данных учитель может сделать вывод об оптимизации времени для эффективного достижения целей. При анализе урока «Действия над десятичными дробями» выявилось, что почти весь урок математики занимала речь учителя (рис. 2), хотя урок был по обобщению и систематизации знаний учащихся. Следовательно, учителю нужно пересмотреть свою деятельность и отдать предпочтение деятельности обучающихся.



Рисунок 2 – Распределение разговора на уроке «Действия с десятичными дробями»

– *признаки системно-деятельностного подхода:* на момент написания статьи в сервисе было представлено четыре признака: постановка целей урока и задач, поддержание инициативы, поощрение учащихся, объяснение домашнего задания. Анализ нашего урока показал наличие двух из четырех признаков (рис. 3).

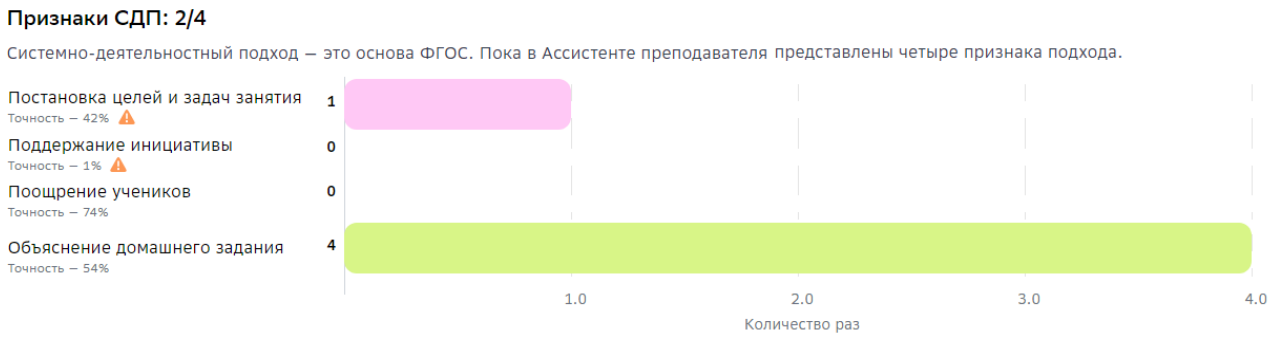


Рисунок 3 – Признаки системно-деятельностного подхода на уроке «Действия с десятичными дробями»

– *методические приемы:* в этой метрике графически показывается какое количество раз применялись приемы из определенного раздела (рис. 4), при этом программа не указывает названия этих приемов. Этот блок был бы содержателен, если бы приемы конкретизировались. Более того, не проводится анализ методических прием, используемых на уроке, которые в свою очередь являются одним из показателей профессионализма учителя, его методической компетентности. На рассматриваемом нами уроке использовался прием «Выглядит как, звучит как», сервис это не отметил.

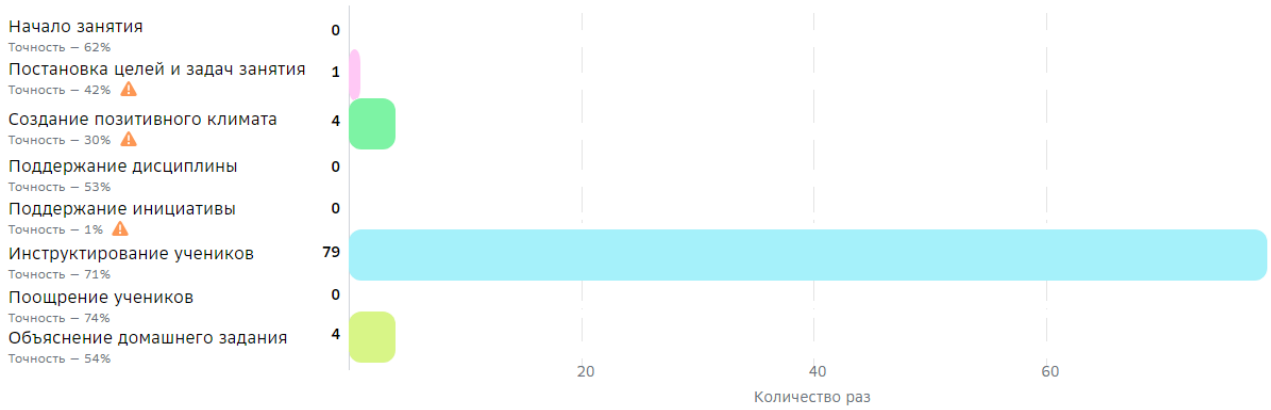


Рисунок 4 – Анализ методических приемов, используемых на уроке «Действия с десятичными дробями»

Несомненным плюсом данного сервиса является то, что он дает рекомендации: предлагает какие приемы можно использовать по каждому блоку для улучшения урока (рис. 5), что является хорошим помощником учителя для улучшения качества урока.

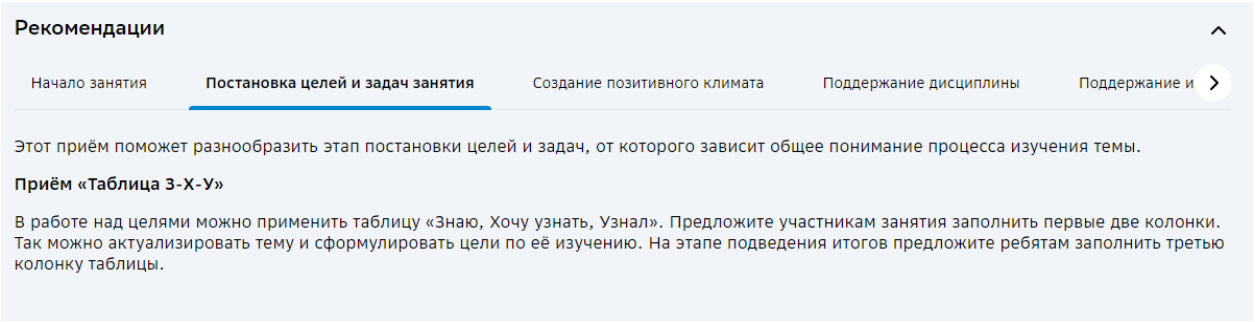


Рисунок 5 – Рекомендации к этапу «Постановка целей и задач занятия», представленные сервисом «Ассистент преподавателя»

Еще в качестве плюса выделим вопросы для рефлексии, которые предлагает сервис после каждой метрики. Например: Занятие было начато организованно? Что именно Вы сделали, чтобы привлечь внимание учеников и создать рабочую атмосферу после перемены? Какие слова или фразы Вы использовали для создания позитивного климата на занятии? Этот блок позволяет обозначить точки роста, упрощает саморефлексию и делает процесс саморазвития более продуктивным.

– *социологические приемы:* указывает на приемы общения с классом и отдельными учениками по следующим блокам: обозначение символических границ занятия, обращение к конкретному ученику, маркеры руководства, Я-режим, Мы-режим, выражение похвалы, негативное оценивание. Этот блок также представляется графически, указывается какое количество раз учитель

применил данный прием. При этом по цветовому обозначению выделяются фразы, на основе которых сервис сделала вывод (рис. 6).

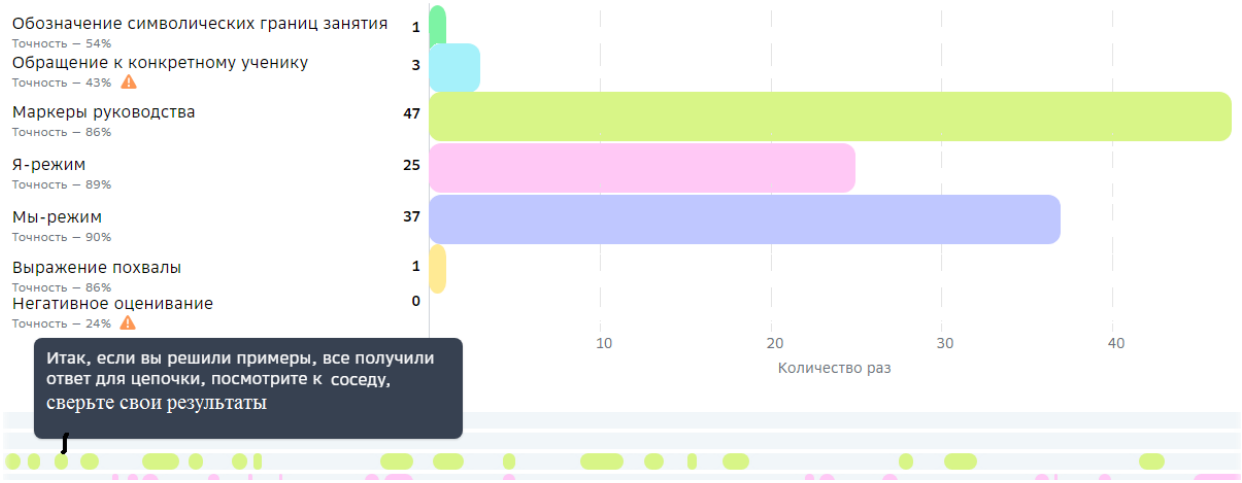


Рисунок 6 – Социологические приемы, используемые на уроке «Действия с десятичными дробями»

– *скорость речи*: подсчитывается количество слов, сказанных учителем за урок, определяется скорость речи (количество слогов в минуту). При этом сервис предлагает рекомендации по улучшению скорости речи в случае, если она очень быстрая или медленная. Однако следовало бы в сервисе прописать нормы скорости речи, поскольку из анализа данный аспект остается непонятным. Также сервис указывает наиболее популярные слова в речи преподавателя, их анализ позволяет сделать вывод о словах-паразитах.

– *эмоциональная модальность:* позволяет понять, как эмоции в классе влияют на обучение и как сделать занятия комфортнее для учеников. Сервис определяет в процентах эмоциональную атмосферу на уроке: позитивную, нейтральную, негативную.

Подводя итог анализа данного сервиса сделаем несколько выводов:

– кому полезен данный сервис: будущим педагогам и молодым учителям для самоанализа урока;

-– как он может использоваться: для самоанализа урока, для самоанализа урока коллеги, для получения независимой оценки конкурсного урока в сравнении с оценкой жюри и т.д.;

– данный сервис несомненно окажет помощь учителю, предлагая методические приемы по необходимости, помогая критически отнестись к своей речи, рационально использовать говорение учителя и учащихся на уроках; оценить эмоциональную атмосферу в классе; оценить некоторые признаки системно-деятельностного подхода;

– отметим направления, которые хотелось бы чтобы сервис учитывал:

1) разработчиками отмечается, что сервис «Ассистент преподавателя» дает возможность создать конспект урока. Однако непонятно, что разработчиками понимается под конспектом занятия, а то, что он выдает конспектом назвать нельзя с учетом требований существующих к компонентам конспекта;

2) сервис проводит только поверхностный анализ урока, анализируется только указанные выше метрики.

Для студента (будущего педагога предметника), методиста и учителя наиболее ценен глубокий содержательный методический анализ урока. Например, такой анализ урока математики включает анализ этапов ведения математического понятия, анализ методических этапов обучения учащихся доказательству теорем, решению математических задач и т.д. Можно сказать, что при анализе урока отсутствует учет специфики его предметного содержания.

Таким образом, сервис «Ассистент преподавателя» может служить помощником в корректировке своей деятельности учителей предметников, в частности математики, при этом есть перспективные направления его совершенствования.

Библиографический список:

1. Сервис «Ассистент преподавателя» : [сайт]. – URL: https://app.edu-assist.me/files (дата обращения: 10.05.2025).

УДК 378.146

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ-ФИНАНСИСТОВ НА ПЛАТФОРМЕ ЮНИСЛАЙД

ORGANIZATION OF MONITORING THE RESULTS OF MATHEMATICAL EDUCATION FOR FINANCIAL STUDENTS ON THE UNISLAID PLATFORM

Скринник Анна Витальевна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли
им. Михаила Туган-Барановского»
https://www.donnuet.ru/
283050, Россия, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Щорса, д. 31
vitalevna-93@yandex.ru
Anna Vitalievna Skrinnik, senior teacher
Donetsk National University of Economics and Trade named after Mikhail Tugan-Baranovsky
283050, Russia, Donetsk People Republic, Donetsk, Shchorsa str., 31
vitalevna-93@yandex.ru

Аннотация. В работе выполнен анализ инструментальных возможностей интерактивной платформы Юнислайд в проектировании контроля результатов обучения математике студентов финансовых направлений подготовки. Описана структура тестовых заданий для проверки уровня освоения студентами математических и практико-ориентированных способов действий. Приведены примеры реализации этих заданий на платформе Юнислайд.

Abstract. The paper analyzes the instrumental capabilities of the Unislaid interactive platform in the design of monitoring results of mathematical education for students of financial fields of study. The structure of test tasks is described to check the level of students' mastery of mathematical and practice-oriented methods of action. Examples of implementation of these tasks on the Unislaid platform are given.

Ключевые слова: обучение математике, контроль результатов обучения, тестовые задания, интерактивная платформа Юнислайд, будущие финансисты

Keywords: teaching mathematics, monitoring learning outcomes, test tasks, Unislaid interactive platform, future financiers

Важным элементом математической подготовки будущих специалистов финансового сектора является мониторинг результатов учебной деятельности студентов. Контроль результатов обучения математике должен быть систематичным, разнообразным, беспристрастным. Постоянно растущие требования к содержанию и качеству математической подготовки будущих финансистов обуславливают необходимость поиска новых форм и методов контроля, в том числе с применением современных цифровых инструментов.

В обучении математике студентов финансовых направлений подготовки цифровые сервисы обеспечивают оперативную обратную связь, что повышает уровень самостоятельности обучающихся, формирует их мотивацию и направленность на успех. Цифровые инновации создают благоприятные условия для реализации практической направленности математических дисциплин [1]. В свою очередь, автоматизированные тесты, виртуальные лаборатории и интеллектуальные системы оценки способствуют своевременному выявлению пробелов в знаниях обучающихся, выполнению математических и финансовых расчетов, а также корректировке индивидуальной траектории обучения с учетом специфики профессиональной деятельности в финансовой сфере.

Одним из таких сервисов, позволяющих эффективно реализовать указанные возможности и организовать объективный контроль результатов обучения математике, служит интерактивная платформа Юнислайд. К достоинствам этой платформы относится то, что ее инструментальные средства позволяют наглядно представлять математический материал с помощью графиков, диаграмм и анимации.

Цель данной работы – представить авторский опыт проведения контрольных мероприятий с использованием возможностей платформы Юнислайд в процессе обучения высшей математике будущих специалистов финансового сектора.

В процессе обучения математике текущий контроль на указанной платформе удобно проектировать в виде теста. В сравнении с иными средствами контроля тестирование дает такие преимущества, как максимально широкое использование содержания учебного материла, возможность использования современных компьютерных, обучающих и контролирующих систем, снижение влияния внешних факторов на образовательные результаты [2].

Платформа Юнислайд поддерживает различные типы вопросов: множественный выбор, соответствие, открытые вопросы и пр., что позволяет создавать комплексные тесты. С помощью встроенных инструментов и режимов работы преподаватель может проводить тест как в реальном времени, наблюдая за ходом выполнения заданий студентами и отвечая на их вопросы, так и

дистанционно, в удобное для них время. Каждый тестовый вопрос можно ограничить временем его выполнения и назначить определенное количество очков за правильный ответ. Опишем потенциал указанной платформы в проектировании контроля результатов обучения математике будущих специалистов финансового сектора.

С целью проверки уровня усвоения знаний, освоения математических и практико-ориентированных умений студентами финансово-экономических специальностей нами на платформе Юнислайд была разработана серия контрольных тестов по основным темам курса высшей математики. Рассмотрим возможности этой интерактивной платформы на примере теста по теме «Исследование функций и построение графиков».

Для оперативной проверки качества усвоения основных понятий, определений, определяющих характер поведения функции, а также знания и понимания расчетных формул, необходимых для проверки условий экстремума функции, выпуклости графика функции и т.д., были использованы вопросы с выбором правильного варианта ответа (закрытого типа). При этом для каждого вопроса отводится ограниченное время на ответ (рис. 1).

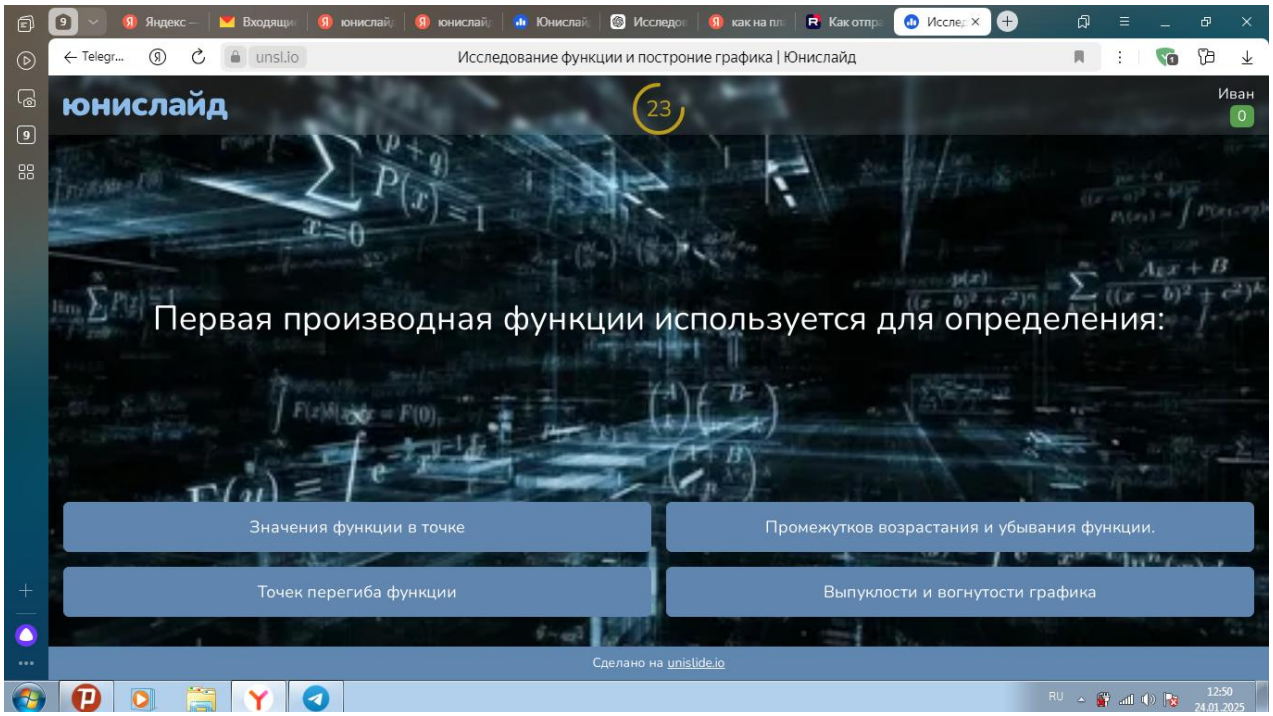


Рисунок 1 – Вопрос закрытого типа в авторском тесте

Уровень понимания изучаемого математического контента по теме проверялся с помощью заданий на сопоставление (рис. 2). С позиций математики, такие задания позволили нам оценить умения студентов вычислять производный функций, применить производную в установлении характера поведения функции, знание основных алгоритмов исследования функций.

С позиций практико-ориентированной подготовки – развить у обучающихся логическое мышление, умение анализировать информацию и принимать на основе выполненного анализа логистическое или управленческое решение.

Уровень освоения практических умений по исследованию функций одной действительной переменной с помощью дифференциального исчисления проверялся нами в ходе выполнения типовых и практико-ориентированных заданий. Согласны с тем, что структура тестового контроля должна содержать блок стандартных заданий, позволяющих оценить качество освоения основного учебного математического материала, и блок заданий, позволяющих проверить умение студентов решать практические задания, пользуясь освоенным математическим аппаратом [3].

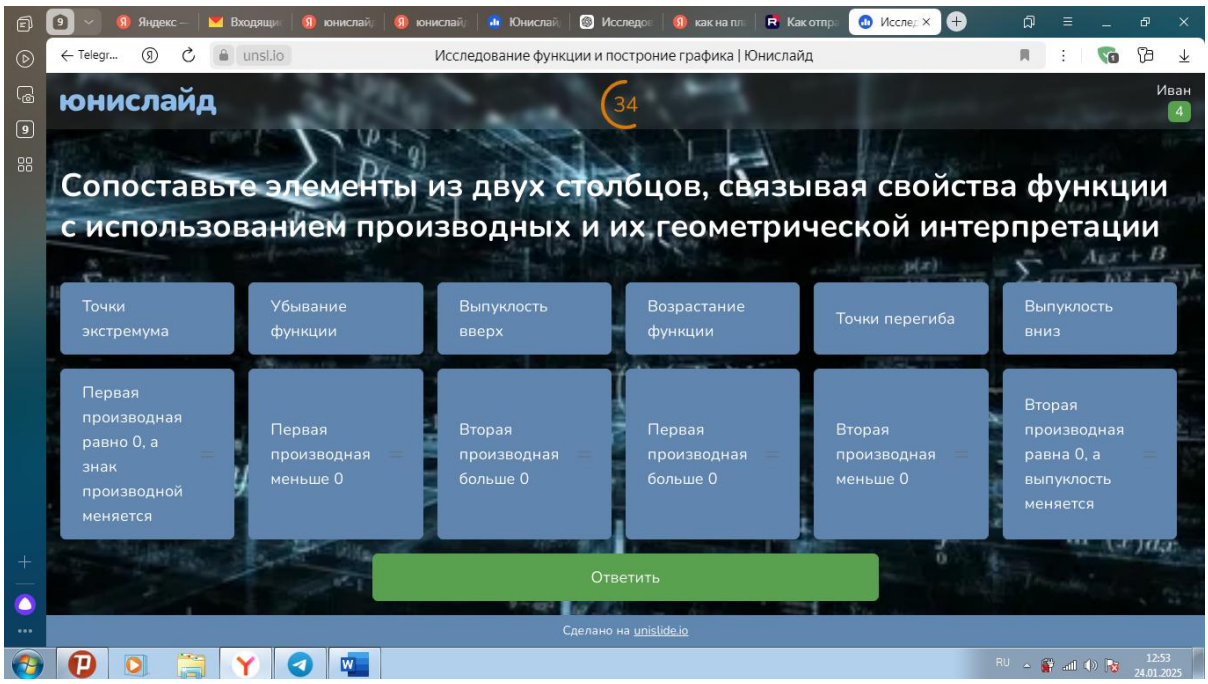


Рисунок 2 – Тестовый вопрос на установление соответствия, разработанный на платформе Юнислайд

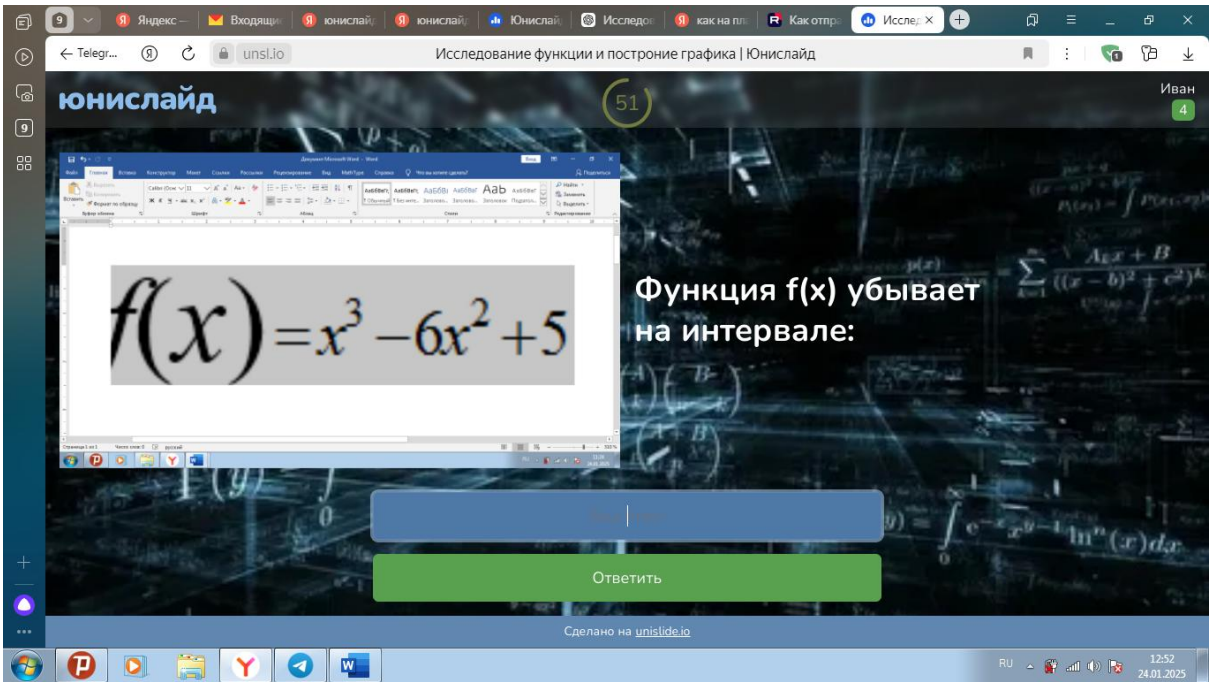


Рисунок 3 – Интерактивное задание по применению производной функции

С помощью встроенного инструмента «*Вопрос на правильное число*» платформы ЮНИСЛАЙД нами была разработана серия заданий, отражающих основные характеристики функций: монотонность, наличие экстремумов и их тип, выпуклость, наличие точек перегиба. Например, на рис. 3 приведен скриншот интерактивного задания, направленного на проверку умений находить с помощью первой производной интервалы монотонности функции.

Инструмент платформы Юнислайд *«Вопрос на правильное число»* был также использован нами для проверки уровня сформированности практико-ориентированных умений обучающихся. В процессе обучения математике практико-ориентированные задачи повышают интерес к изучению дисциплины, поскольку студенты видят связь между изучаемым материалом и решением профессиональных задач [4]. Именно поэтому в контрольный тест были включены математические

задачи, отражающие практическую составляющую деятельности специалистов финансово-экономического сектора (рис. 4).

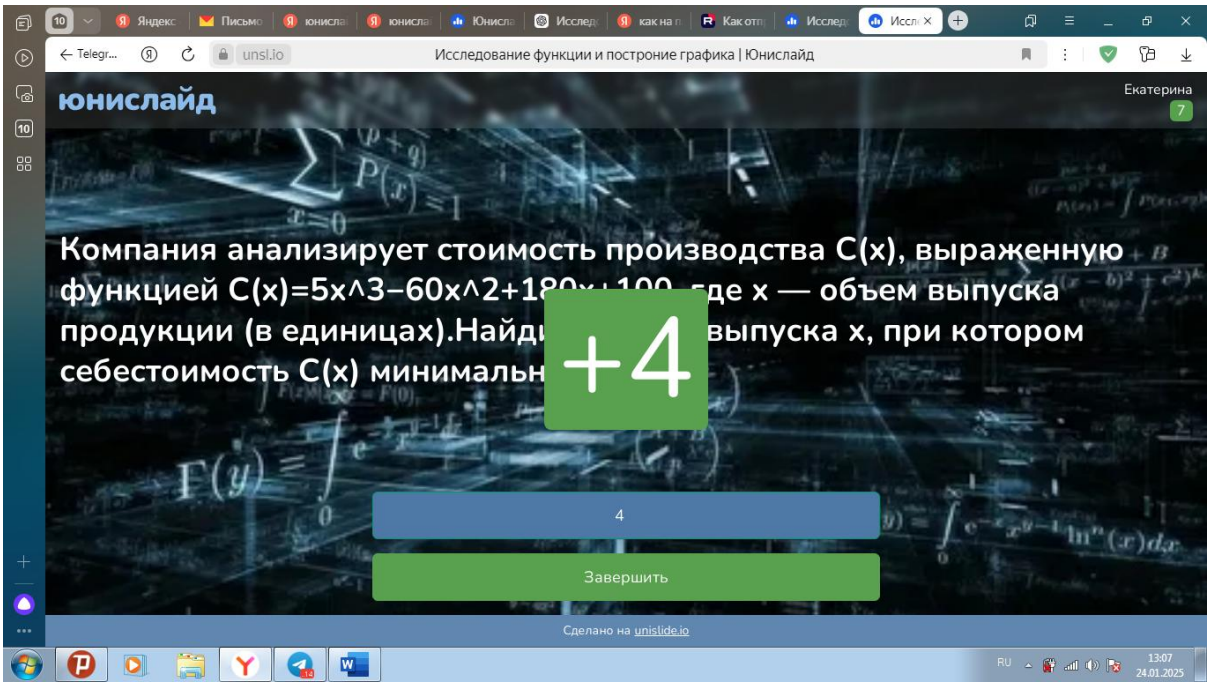


Рисунок 4 – Практико-ориентированная задача для студентов-финансистов в авторском тесте

Платформа Юнислайд предлагает широкий спектр возможностей для организации самостоятельной работы обучающихся в том числе эффективного тестирования как в очном, так и в дистанционном формате. Интерактивные возможности платформы, реализованные в контрольных тестированиях, позволяют студентам отслеживать свой прогресс и получать обратную связь. Включение в тест блока практико-ориентированных задач по соответствующей теме математики способствует повышению мотивации студентов-финансистов к изучению дисциплины. Преподаватель же получает подробные отчеты о результатах тестирования каждого студента, что обеспечивает объективность оценки результатов обучения, позволяет необходимые коррективы в процесс математической подготовки.

Обобщая сказанное, использование платформы Юнислайд в обучении математике студентов финансовых направлений подготовки стимулирует у обучающихся повышение самостоятельности, развивает аналитическое мышления, умение принимать решения и работать с цифровыми инструментами. В совокупности эти факторы способствуют формированию у студентов ключевых компетенций, необходимых им для успешной профессиональной деятельности в условиях цифровой трансформации финансового сектора экономики.

Библиографический список:

1. Гребенкина, А. С. Программа GeoGebra как средство практико-ориентированного обучения математике студентов финансово-управленческих специальностей / А. С. Гребенкина, А. В. Хитрик // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2024. – Вып. 2(62). – С. 38–49.

2. Степанова, Е. С. К вопросу об организации текущего контроля образовательных результатов студентов педагогического вуза / Е. С. Степанова, Е. А. Макарова // Самарский научный вестник. – 2020. – № 4(33). – С. 343–346.

3. Омарова, А. Д. Организация контроля знаний в курсе математики с помощью современных средств оценивания результатов обучения / А. Д. Омарова, А. Б. Чебоксаров // Kant. – 2021. – № 2(39). – С. 384–389. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-kontrolya-znaniy-v-kurse-matematiki-s-pomoschyu-sovremennyh-sredstv-otsenivaniya-rezultatov-obucheniya (дата обращения: 08.05.2025).

4. Гребенкина, А. С. Практико-ориентированные задачи как средство обучения математике студентов пожарно-технических специальностей / А. С. Гребенкина // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2021. – Т. 27, № 3. – С. 181–188.

УДК 004.5+378.1

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
SOFTWARE ENGINEERING IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF HIGHER EDUCATION

Гаранин Сергей Александрович, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»
https://www.mstuca.ru/
125993, Россия, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20
garanins@mail.ru
Sergey Aleksandrovich Garanin, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Moscow State Technical University of Civil Aviation
125993, Russia, Moscow, Kronstadt Boulevard, 20, Moscow
garanins@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены Agile-подходы, UML-моделирование процессов и математические методы, обеспечивающие оптимизацию ресурсов и персонализацию обучения. Показано, как интеграция DevOps-практик и NLP-алгоритмов может сократить административную нагрузку и повысить качество образования. Перспективы развития: блокчейн-верификация, этические стандарты обработки данных, межвузовская кооперация.

Abstract. The article discusses Agile approaches, UML process modeling and mathematical methods that provide resource optimization and personalization of learning. It shows how the integration of DevOps practices and NLP algorithms can reduce administrative burden and improve the quality of education. Development perspectives: blockchain verification, ethical standards of data processing, inter-university cooperation.

Ключевые слова: программная инженерия, цифровизация образования, Agile-методология, UML, персонализация обучения, NLP-алгоритмы

Keywords: software engineering, digitalization of education, Agile methodology, UML, personalization of learning, NLP algorithms

Современное высшее образование переживает трансформацию, обусловленную интеграцией цифровых технологий в академические процессы. Распространение гибридных форматов обучения, внедрение систем управления образовательными траекториями (LMS) и использование алгоритмов машинного обучения для анализа успеваемости формируют новую экосистему, требующую адаптации традиционных подходов к проектированию программных решений. Передовые мировые университеты уже реализуют платформы, объединяющие виртуальные лаборатории с инструментами прогнозной аналитики, что позволяет оптимизировать распределение ресурсов и сократить время на административные задачи [1]. Однако масштабирование таких систем сталкивается с проблемами: фрагментация данных, недостаточная гибкость архитектуры и риски кибербезопасности.

Программная инженерия, как дисциплина, фокусирующаяся на систематизации процессов разработки, становится ключевым элементом цифровой трансформации вузов. Её методы позволяют не только создавать устойчивые IT-продукты, но и обеспечивать их интеграцию с существующей инфраструктурой [2]. Так, проектирование микросервисной архитектуры позволит автоматизировать формирование индивидуальных учебных планов для студентов, сократив нагрузку на административный персонал до 40%.

Цель данной работы – исследовать роль программной инженерии в преодолении вызовов цифровизации высшего образования и найти баланс между технологической инновационностью и практической применимостью решений в условиях ограниченных ресурсов и нормативных требований.

Внедрение Agile-подходов в университетах демонстрирует эффективность при создании адаптивных образовательных платформ. Например, использование Scrum позволит сократить цикл разработки модуля анализа успеваемости с 6 до 2 месяцев за счет итеративного тестирования функционала с участием преподавателей. Интеграция DevOps-практик, таких как автоматизация развертывания через Jenkins, обеспечит ежедневное обновление системы без прерывания учебного процесса.

Для визуализации взаимодействия участников образовательной экосистемы применялось UML-моделирование. На рисунке 1 представлена диаграмма вариантов использования, отражающая сценарии работы студентов, преподавателей и администраторов с платформой дистанционного обучения. Например, функция «Генерация персональных рекомендаций» активируется при анализе прогресса студента, что снижает когнитивную нагрузку при выборе материалов.

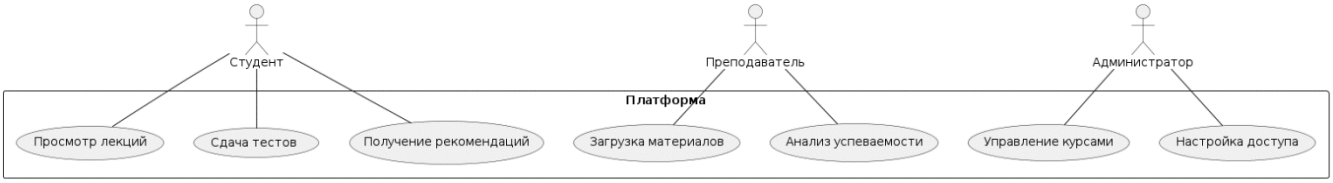


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования

Диаграмма последовательностей, представленная на рисунке 2, формализует процесс автоматизированной проверки заданий. Алгоритм, интегрированный в LMS университета, сопоставляет ответы студентов с эталонными шаблонами, используя NLP-модели, что должно сократить время проверки до 60% для гуманитарных дисциплин.

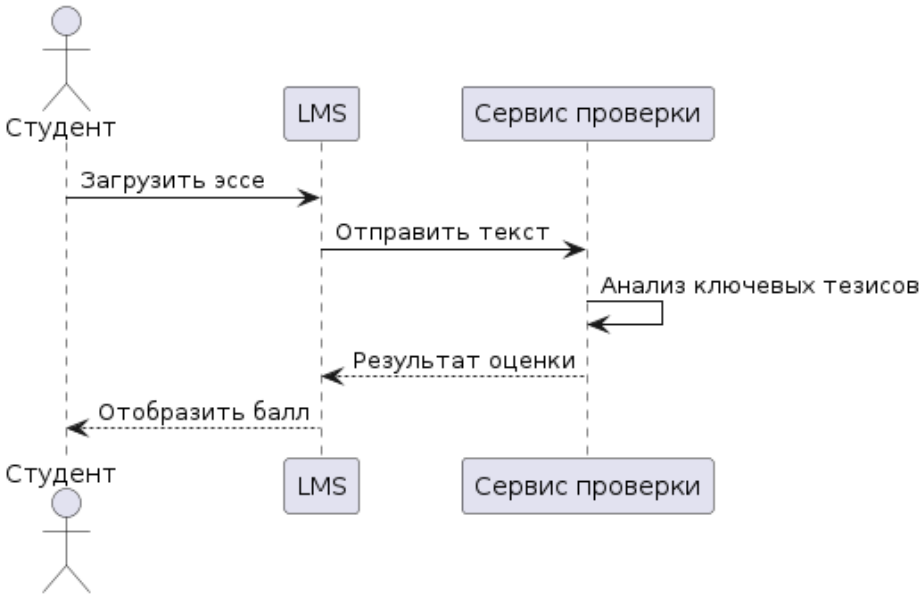


Рисунок 2 – Процесс автоматизированной проверки заданий

Оптимизация ресурсов в условиях цифровизации требует формализации задач [3]. Распределение аудиторного фонда в университете может быть успешно решено через модель целочисленного программирования:

Минимизировать $\sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{M}(t_{ij}\cdot x_{ij})$, *при* $\sum_{j=1}^{M} x_{ij} \le 1$, $x_{ij} \in \{0,1\}$,

где t_{ij} – время занятия группы i в аудитории j, x_{ij} – переменная назначения. Внедрение модели предполагает снизить количество конфликтов расписания минимум на 50%.

Для кластеризации студентов по академическим профилям целесообразно применять модифицированный алгоритм k-средних с учетом весовых коэффициентов [4] дисциплин:

$$D(c_i, c_j) = \sum_{k=1}^{K} \omega_k (x_{ik} - x_{jk})^2,$$

где ω_k – вес дисциплины k, определенный через экспертные оценки. Это позволит выделять кластеры в данных университета, упростив формирование индивидуальных образовательных траекторий.

Результаты проведенного исследования подтверждают, что применение Agile-методологий и DevOps-практик не только ускоряет разработку образовательных платформ, но и повышает их адаптивность к динамично меняющимся требованиям. Например, итеративное тестирование функционала с вовлечением преподавателей сокращает риски несоответствия инструментов реальным педагогическим задачам.

Интеграция UML-моделирования в процесс разработки обеспечивает четкую формализацию взаимодействия между участниками образовательной экосистемы, минимизировав противоречия в требованиях к системе. Использование диаграмм вариантов использования и последовательностей позволяет визуализировать ключевые сценарии работы с платформой, такие как генерация персональных рекомендаций и автоматизированная проверка заданий, что критически важно для снижения когнитивной нагрузки пользователей.

Математический аппарат, включая методы целочисленного программирования и модифицированные алгоритмы кластеризации, демонстрирует свою эффективность в решении задач

оптимизации ресурсов и индивидуализации обучения. Модель распределения аудиторного фонда, основанная на дискретных переменных, не только сокращает конфликты расписания, но и способствует рациональному использованию энергетических ресурсов вуза. Кластеризация академических профилей студентов с учетом весовых коэффициентов дисциплин открывает возможности для проектирования адаптивных образовательных направлений, учитывающих как текущие компетенции, так и карьерные ориентиры обучающихся.

Перспективы дальнейших исследований связаны с необходимостью обеспечения этической прозрачности алгоритмов, обрабатывающих персональные данные студентов, а также разработкой межвузовских стандартов для интеграции цифровых платформ [5]. Внедрение технологий распределенного реестра (блокчейн) для верификации образовательных сертификатов могло бы усилить доверие к цифровым документам, однако требует координации на уровне национальных образовательных систем.

В заключение можно сказать о подтверждении гипотезы о том, что программная инженерия служит не только инструментом автоматизации, но и основой для построения устойчивой экосистемы непрерывного образования. Дальнейшие усилия следует сосредоточить на оценке долгосрочного влияния цифровых решений на качество образования и их адаптации к глобальным трендам, таким как рост спроса на микросервисные программы и гибридные форматы обучения.

Библиографический список:

1. Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы / Т. А. Гаврилова, Д. В. Кудрявцев, Д. И. Муромцев. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 324 с.

2. Петрова, Н. П. Цифровизация и цифровые технологии в образовании / Н. П. Петрова, Г. А. Бондарева // Мир науки. – 2019. – № 5(78). – С. 353–355.

3. Козлов, А. И. Принципы построения статистических моделей естественного изменения во времени параметров навигационных систем / А. И. Козлов, С. А. Гаранин // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2005. – № 96. – С. 117–122.

4. Козлов, А. И. Об изменении вероятностей достижения граничных значений области определения характеристик многопараметрических систем во времени / А. И. Козлов, С. А. Гаранин // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2011. – № 173. – С. 82–89. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17760876 (дата обращения: 20.05.2025).

5. Об алгоритмах обработки информации при мониторинге жизненного цикла и оценке аутентичности компонентов воздушного судна / С. А. Гаранин, Г. Е. Глухов, В. Ю. Брусникин [и др.] // Научный вестник ГосНИИ ГА. – 2020. – № 31. – С. 30–40. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=opuckh (дата обращения: 20.05.2025).

УДК 582.951.64

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ НАПЕРСТЯНКИ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

THE USE OF SPECTRAL APPLICATIONS IN THE STUDY OF LARGE-FLOWERED FOXGLOVE IN CONDITIONS OF INTRODUCTION

Тенгерекова Галина Георгиевна, кандидат химических наук, доцент
Польникова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
tengerekova_g@mail.ru
Galina Georgievna Tengerekova, Candidate of Sciences (Chemistry), senior lecturer
Elena Nikolaevna Polnikova, Candidate of Sciences (Biology), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1
tengerekova_g@mail.ru

Аннотация. В данной статье обсуждается химический состав наперстянки крупноцветковой. Изучено содержание минеральных элементов, количественный и качественный составы экстрактивных веществ наперстянки крупноцветковой. Проведен их сравнительный анализ.

Abstract. The article discusses the chemical composition of digitalis large-flowered. The content of mineral elements, quantitative and qualitative compositions of extractive substances in digitalis large-flowered have been studied. Their comparative analysis is carried out.

Ключевые слова: наперстянка крупноцветковая, химический состав, экстрактивные вещества
Keywords: digitalis grandiflora, chemical composition, extractive substances

С каждым годом среди населения и врачей возрастает интерес к использованию лекарственных растений. В современной медицине препараты из растений заняли первое место среди других лекарственных средств. Каждый третий лечебный препарат готовится на основе растительного сырья.

Digitalis grandiflora (лат) – третичное реликтовое растение. Относится к числу наиболее важных лекарственных растений и широко применяется во всем мире. Занесена в список редких и исчезающих видов флоры СССР, нуждающихся в охране (1981). Мезофит, проявляет себя как светолюбивое растение и встречается в сосновых, березовых и смешанных лесах, на лугах по лесным полянам, чаще отмечается на южных склонах.

Наперстянка крупноцветковая – многолетнее, травянистое, поликарпическое растение. Корневище короткое. Венчик желтый или серо-желтый, реже коричневый. Плод – яйцевидная коробочка.

Большой жизненный цикл в условиях культуры г. Горно-Алтайска включает четыре периода и десять возрастных состояний. В первый год жизни особи вида проходят возрастные состояния: проростки, ювенальное и виргинильное. Необходимо отметить, что ювенальное возрастное состояние характеризуется началом роста главного побега. Отчетливо выражена розеточная фаза, сохраняющаяся на протяжении всего прегенеративного периода. В начале сентября растения переходят в виргинильное состояние. Во второй год жизни растения Digitalis grandiflora вступают в молодое генеративное состояние, характеризующееся развитием розеточных побегов, образованием множества придаточных корней. На третьих-восьмых годах жизни растения имеют черты, характерные средневозрастным генеративным особям. На девятый-пятнадцатый, соответственно, особи находятся в старо генеративном возрастном состоянии. В условиях интродукции, на пятнадцатый год наблюдений, установлены признаки старого генеративного возрастного состояния, заключающиеся в сокращении числа вегетативных и генеративных побегов, разрушении части корневища, уменьшении количества придаточных корней. Редкое расположение почек на корневищах, уменьшения новообразования новых корней. Признаки перехода растений в постгенеративный период онтогенеза установлены на двадцатый-двадцать третий годы жизни в условиях интродукции.

Лекарственные средства из наперстянки являются одним из наиболее действенных лекарственных средств по лечению хронической сердечной недостаточности и тяжелых нарушений кровообращения. Медицина широко применяет данное растение для устранения оттеков, являющихся результатом расстройства сердечной деятельности, оно полезно при гипертонии и тахикардии. Препараты на основе этого целебного цветка также назначаются при острых инфекционных заболеваниях, мерцательной аритмии, тиреотоксикозе и для нормализации деятельности сердечной мышцы.

Фармацевты используют листья крупноцветковой и пурпурной наперстянки для получения гитоксина и дигитоксина в кристаллическом виде, а также корлигида, являющегося суммой всех гликозидов. Народная медицина применяет в лечении все наземные части растения: стебли, цветы, листья. Они отлично подходят для приготовления отваров и настоек, способствующих улучшению работы сердца.

Среди современных лекарственных средств препараты наперстянки занимают особое место. Это единственная группа лекарственных веществ, не имеющая химических заменителей, все препараты наперстянки вырабатываются только из растений. При этом Digitalis grandiflora M. (наперстянка крупноцветковая) считается редким видом и включена в Красную книгу 11 субъектов РФ [1]. В Республике Алтай в диком виде не растет.

Материал и методы. Объекты были собраны на территории агробиостанции Горно-Алтайского государственного университета, в сентябре 2023 года. Лекарственное значение имеют листья исследуемого растения.

Методы исследования: УФ-спектроскопия, качественные реакции, атомно-адсорбционный анализ.

Результаты и обсуждение. По известным и общепринятым методикам определено доброкачественность сырья и изучен количественный состав биологически активных веществ наперстянки крупноцветковой.

Доброкачественность сырья показывают такие показатели, как влажность и зольность. Определение зольности и влаги в растении проводилось по методикам согласно ГОСТ [2], данные приведены в таблице 1.

Также, было определенно количество экстрактивных веществ в составе наперстянки крупноцветковой, согласно [2], данные приведены в таблице 1.

По полученным данным можно сказать, что сбор и хранение исследуемого растения было проведено правильно. Следовательно, сырье соответствует нормам и является доброкачественным [3].

В сравнительном анализе видим, что экстрактивных веществ в однолетних листьях наперстянки больше чем в двулетних и меньше всего содержится в корнях.

Таблица 1

СОДЕРЖАНИЕ ЗОЛЬНОСТИ, ВЛАЖНОСТИ И ЭКСТРАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Проба	Зольность		Влажность		Экстрактивные вещества
	полученные результат, %	нормы,%	полученные результаты, %	нормы, %	полученные результаты, %
Листья наперстянки однолетней	14, 6	7-18	5,74	не более 13	33,17
Листья наперстянки двулетней	17,33	7-18	6,91	не более 13	30,35
Корень наперстянки	6,74	7-18	6,72	не более 13	30,05

Состав полученных экстрактов из листьев и корня наперстянки крупноцветковой были исследованы качественными реакциями и методом УФ-спектрофотометрии, которая является одним из наиболее доступных и обычных методов качественного и количественного определения природных соединений [4].

УФ-спектры исследуемых экстрактов были сняты на спектрофотометре СФ-46, с использованием кварцевой кюветы 1-10 мм, в диапазоне длин волн от 220 до 400 нм.

В спектре этилового экстракта из листьев и корня наперстянки присутствует интенсивная полоса поглощения при λ = 230± 2 нм и менее выраженным максимумом при λ = 260,5 ± 2 нм, в соответствии с литературными данными, наличие полос поглощения при 230 и 260 им свидетельствует о присутствии фенольных веществ различных групп [5].

В спектре листьях однолетней наперстянки крупноцветковой видим полосы поглощения с максимумом в области 234 и 236 нм, который характерен для гидроксикоричных кислот – кофейная (рис. 1). Коротковолновой максимум в области 270 нм говорит о наличии лютеолина [5].

Все образцы наперстянки содержат лютеолин-7-глюкозид (355 нм). В листьях наперстянки двулетней и в корнях наперстянки видим максимум в области 240 нм, что говорит о наличии флаваноида – ликуразид (рис. 1).

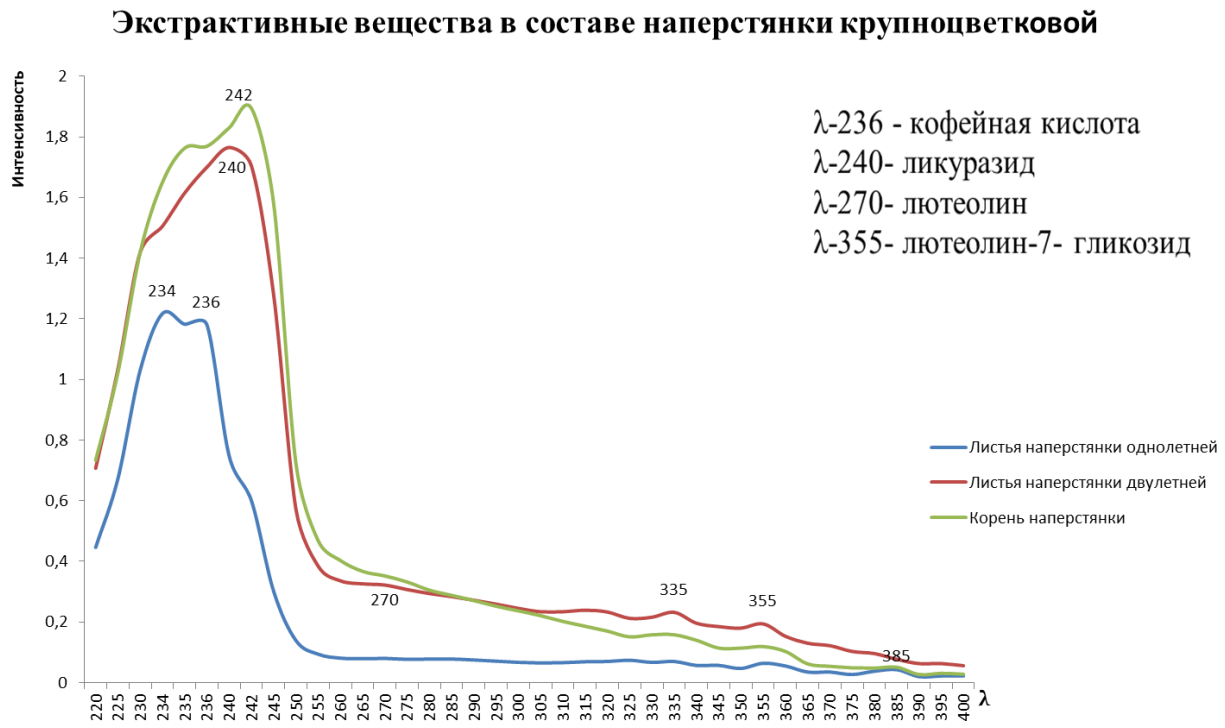


Рисунок 1 – УФ спектры листьев наперстянки

Определение суммы флавоноидов проводили СФ методом. Определяют оптическую плотность раствора на спектрофотометре в кювете с толщиной слоя 1 см при длине волны 330 нм. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

СОДЕРЖАНИЕ СУММЫ ФЛАВОНОИДОВ

Содержание в растительном сырье в %		
Листья наперстянки крупноцветковой (однолетняя)	Листья наперстянки крупноцветковой (двулетняя)	Корень наперстянки крупноцветковой
0,005 ± 0,001	0,004 ± 0,001	0,005 ± 0,001

После проведения сравнительного анализа мы можем сделать вывод, что содержание суммы флавоноидов в корнях и листьях однолетней наперстянки больше чем в листьях двулетней.

По литературным данным действующими веществами являются сердечные гликозиды. В растениях присутствуют первичные (генуинные) сердечные гликозиды. В процессе сушки и хранения растений от сердечных гликозидов отщепляется 1 молекула глюкозы, при этом образуются вторичные сердечные гликозиды. В медицинской практике применяют первичные и вторичные сердечные гликозиды. В листьях обнаружено 23 сердечных гликозида:

– первичные: дигиланиды А, В, С (в наибольшем количестве содержится дигиланид А)

– вторичные: дигитоксин, дигоксин и др.

Суммарное содержание дигиланидов А, В, С колеблется от 0,07 до 0,8% в зависимости от места произрастания [6].

Также с помощью качественных реакций были выявлены в составе наперстянки стероидные сапонины (дигитонин, гитонин, тигонин) [7] и в корнях дубильные вещества.

В последние годы наряду с интенсивно развивающимися исследованиями по изучению биологически активных органических соединений, входящих в состав лекарственных растений, актуальное значение приобретает установление содержания в них ряда химических элементов. Это обусловлено не только ролью многих незаменимых микроэлементов, но и экологическими факторами. При приготовлении отваров, используемых при лечении ряда заболеваний, часть минеральных веществ может переходить и переходит в водный раствор. В этой связи представляет интерес исследование качественного и количественного состава минеральных веществ в вышеуказанных растениях с точки зрения их использования, так и с точки зрения их эколого-химической безопасности (установление наличия или отсутствия наиболее опасных тяжелых металлов).

Важной частью работы является исследование растительного сырья на содержание макро- и микроэлементов, определяемое с помощью атомно-адсорбционного анализа.

Из данных таблицы видно, что исследуемое сырье содержит незначительное количество тяжелых металлов, таких как, кадмий, свинец, хром, их содержание не превышает ПДК [8], что говорит об экологической безопасности данного сырья. В то же время наперстянка крупноцветковая содержит значительные количества жизненно важных элементов, таких как, марганец, железо, медь (Таблица 3).

Таблица 3

СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В НАПЕРСТЯНКЕ КРУПНОЦВЕТКОВОЙ

	ПДК мг/кг	Листья наперстянки однолетней	Листья наперстянки двулетней	Корень наперстянки
Mn	20,0-300,0	29,3880, мг/кг	16,7910, мг/кг	58,4220, мг/кг
Fe	750,0	218,540, мг/кг	143,770, мг/кг	184,410, мг/кг
Cu	5,0-30,0	6,08800, мг/кг	5,91460, мг/кг	8,35470, мг/кг
Pb	5,0-10,0	2,14640, мг/кг	0,66588, мг/кг	0,98650, мг/кг
Cd	0,05-0,20	0,00133, мг/кг	0,06319, мг/кг	0,06384, мг/кг
Cr	0,4-0,6	0,00796, мг/л	0,45333, мг/кг	0,43218, мг/кг

Вывод. Результаты проведенного исследования показали, что в условиях интродукции в наперстянке крупноцветковой определено достаточное содержание биологически активных веществ,

таких как сердечные гликозиды, флавоноиды, стероидные сапонины, также в корнях наперстянки содержатся дубильные вещества.

В сравнительном анализе видим, что экстрактивных веществ в листьях наперстянки однолетней больше чем в двулетней, меньше всего экстрактивных веществ в корнях.

Также на основании спектрофотометрического анализа можно сделать вывод, что содержание суммы флавоноидов в корнях и листьях однолетней наперстянки больше чем в листьях двулетней.

При помощи УФ спектроскопии установили, что в состав наперстянки крупноцветковой входят такие флавоноиды, как лютеолин, лютеолин-7-глюкозид (355 нм). В листьях наперстянки двулетней и в корнях наперстянки видим максимум в области 240 нм, что говорит о наличии флавоноида ликуразид. Также в листьях однолетней наперстянки крупноцветковой выявлена кофейная кислота (236 нм).

Качественным способом установили, что все части наперстянки содержат стероидные сапонины и дубильные вещества в корнях. Количество содержания тяжелых металлов в составе наперстянки крупноцветковой не превышает ПДК, что говорит об экологической безопасности исследуемых объектов, произрастающих в г. Горно-Алтайске.

Библиографический список:

1. Величко, Н. А. Влияние стрессогенных факторов на каллусную ткань Digitalis purpurea L / Н. А. Величко, Я. В. Смольникова // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 7(58). – С. 85–89. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16448291 (дата обращения 27.03.2024).

2. ГОСТ 24027.2–80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных и дубильных веществ, эфирного масла // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200022957 (дата обращения 27.03.2024).

3. Лекарственные растения государственной фармакопеи : учебное пособие / редакторы И. А. Самылина, В. А. Северцев. -– Москва : АНМИ, 2001. – 488 с.

4. Беликов, В. В. Способ количественного определения флавоноидов в растительном сырье: АС 1507394 СССР, МКИ А 61 К 35/78 / В. В. Беликов, Н. Т. Колесник // Бюлл. – 1989. – № 34.

5. Мирович, В. М. Биологически активные вещества растений (полисахариды, эфирные масла, фенологликозиды, кумарины, флавоноиды) : учебное пособие / В. М. Мирович, Е. Г. Привалова ; ФГБОУ ВО Иркутский государственный медицинский университет МЗРФ, кафедра фармакогнозии фармацевтической технологии. – Иркутск : ИГМУ, 2018 – 70 с.

6. Большая Медицинская Энциклопедия (БМЭ), под редакцией Петровского Б.В., 3-е издание. – URL: https://бмэ.орг/index.php/НАПЕРСТЯНКА (дата обращения: 27.03.2024).

7. Махалюк, В. П. Лекарственные растения в народной медицине / В. П. Махалюк. – Саратов : Приволжское книжное издательство, 1991. – 544 с.

8. Самофалова, И. А. Химический состав почв и почвообразующих пород : учебное пособие / И. А. Самофалова ; Министерство сельского хозяйтства РФ, ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА». – Пермь : ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2009. – 132 с. – URL: https://studfile.net/preview/5050462/page:17/ (дата обращения: 28.03.2024).

УДК 372.881.111.1

ОБЗОР СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ УМК ДЛЯ СПО: РОЛЬ ИКТ В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ЛЕКСИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ
OVERVIEW OF THE STRUCTURE AND CONTENT OF EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL COMPLEXES FOR SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION: THE ROLE OF ICT IN DEVELOPING PROFESSIONALLY-ORIENTED LEXICAL COMPETENCE

Барханова Регина Нодиповна, магистрант
Баранова Альфия Рафаиловна, кандидат педагогических наук, доцент
ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирясова»
https://ieml.ru/
420111, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Московская, д. 42
regina.barkhanova.01@mail.ru, baranova.alfiyarafailovna@mail.ru
Regina Nodipovna Barkhanova, MA student
Alfiya Rafailovna Baranova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Kazan Innovative University named after V.G. Timiryasov
420111, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Moskovskaya str., 42
regina.barkhanova.01@mail.ru, baranova.alfiyarafailovna@mail.ru

Аннотация. В данной работе проанализированы учебно-методические комплексы (УМК) для среднего профессионального образования, направленные на формирование профессионально-ориентированной лексической компетенции с использованием ИКТ. Рассмотрены структура УМК, методические материалы и оценочные средства, а также их соответствие современным требованиям

подготовки специалистов. Особое внимание уделено роли ИКТ в обучении профессиональной лексике. Результаты исследования будут полезны преподавателям, разработчикам программ и исследователям в области педагогики.

Abstract. In this paper, educational and methodological complexes for secondary vocational education aimed at the formation of professionally oriented lexical competence using ICT are analyzed. The structure of the EMC, methodological materials and evaluation tools, as well as their compliance with modern training requirements, are considered. Special attention is paid to the role of ICT in teaching professional vocabulary. The results of the study will be useful to teachers, software developers, and researchers in the field of pedagogy.

Ключевые слова: учебные материалы, интеграция ИКТ, педагогика, методика преподавания, английский язык

Keywords: educational materials, ICT integration, pedagogy, teaching methods, English language

Современная система среднего профессионального образования (далее: СПО) ключевым образом ориентирована на подготовку специалистов, обладающих не только профессионально-ориентированными знаниями, но и готовностью к коммуникации в условиях активно развивающейся цифровой реальности. Данный подход считается приоритетным для многих направлений в обучении, в частности и для такой специальности, как «Поварское и кондитерское дело», где владение профессиональной лексикой на английском языке открывает широкий доступ к понимаю международных стандартов в кулинарии, к рецептам на английском языке, современным кулинарным технологиям и специфике работы ресторанов с разной кухней, а также к взаимодействию с иностранными клиентами и поставщиками на международном рынке. Исходя из всего вышесказанного, особую значимость приобретает формирование профессионально-ориентированной лексической компетенции средствами информационно-коммуникационных технологий, которые могут быть интегрированы в учебный процесс в ходе профильных занятий английским языком.

Анализ учебно-методической базы и отзывов выявил, что учебно-методические комплексы (далее: УМК), разработанные издательством «Просвещение», являются одними из самых популярных в России с точки зрения эффективности формирования и развития лексической компетенции у обучающихся. Тексты и разнопрофильные задания в УМК «Просвещение» отражают современные реалии, интересы и проблемы молодежи, охватывая большое разнообразие тем, что делает процесс рассуждения о них более мотивирующим, познавательным и значимым для обучающихся. УМК от упомянутого выше издательства предоставляют комплексные задания с различными типами аутентичных текстов, включая статьи, короткие рассказы, диалоги, посты в социальных сетях, рекламные тексты и письма, позволяющие обучающимся овладеть иноязычной лексикой как посредством чтения, так и говорения в процессе обсуждения данных материалов, а задания к текстам – развить навыки комплексного критического анализа с применением новой лексики.

Одним из инструментов, позволяющим реализовать комплексное обучение иноязычной лексике на этапе среднего профессионального образования, выступает современный УМК «Английский язык. Базовый уровень. Учебник для СПО» от издательства «Просвещение». Данный УМК объединяет в себе многоуровневую образовательную экосистему, включающую и традиционные печатные компоненты, и цифровые ресурсы, что, в свою очередь, соответствует современным тенденциям цифровизации образовательного пространства и позволяет использовать ИКТ в процессе формирования профессиональной лексики у студентов.

Содержание УМК «Английский язык. Базовый уровень. Учебник для СПО» ориентировано на студентов первого курса колледжей, продолжающих изучение английского языка на базовом уровне.

Комплекс включает в себя:

– учебник (в печатной и электронной форме);

– тетрадь-тренажер;

– аудиоприложение;

– методическое пособие для СПО;

–широкий спектр цифровых ресурсов: вебинары, видеоинструкции, онлайн-курсы и справочные материалы [1].

Цифровая составляющая данного УМК позволяет внедрять элементы интерактивного обучения, тем самым обеспечивая гибкость подачи материала, ровно, как и вовлеченность студентов в образовательный процесс. Подобный подход, в свою очередь, создает благоприятные условия для формирования лексической компетенции в профессиональном контексте – благодаря аудиоприложению и разделам «Skills» и «Advanced Reading» обучающиеся получают доступ к аутентичным моделям речевой практики. Необходимо отметить, что именно комплексное обучение способствует развитию восприятия профессиональной терминологии на слух, а также формирует навыки продуктивного использования лексики в типичных ситуациях профессионального общения, таких как описание блюд, техники приготовления, бытовых процессов в кухне и пр.

Методическое сопровождение УМК «Английский язык. Базовый уровень. Учебник для СПО» предлагает преподавателю и обучающимся дополнительные материалы для реализации дифференцированного подхода к обучению, включая:

– ключи с подсказками и ответами к упражнениям;

– тематические глоссарии, в том числе англо-русский словарь с изучаемой лексикой, списки фразовых и неправильных глаголов;

– пособия для проектной деятельности;

– сборники оценочных материалов, позволяющих отслеживать динамику формирования профессиональной лексики у студентов.

Особый интерес в контексте формирования лексической компетенции представляют такие ресурсы, как сборник рекомендаций, ресурсов и глоссарии для выполнения индивидуальных проектов по ОД СПО «Английский язык», сборник «Атлас профессий» и «Календарь профессиональных праздников» – все эти дополнительные материалы в комплексе способствуют углубленной интеграции профессионального контекста в обучение английскому языку и позволяют преподавателям выстраивать задания в контексте реальной профессиональной деятельности.

В последние годы в Москве и по всей России в рамках программы «Развитие образования» [2], реализуемой до 2030 года, осуществляется модернизация системы СПО – это комплексная и многоуровневая реформа, охватывающая содержание, инфраструктуру, кадровую политику и информационную поддержку системы, что в совокупности позволяет формировать устойчивую модель подготовки квалифицированных специалистов, востребованных на современном рынке труда. Программа «Развитие образования» на протяжении последних 3 лет обеспечивает адаптацию образовательных программ под требования работодателей и реализацию целевой программы дополнительного набора девятиклассников. В рамках программы уже были модернизированы 370 колледжей, создано более 8,4 тыс. современных лабораторий, а в развитие данной отрасли было вложено более 6 млрд рублей [3]. На данный момент действует уже 370 образовательных кластеров «Профессионалитета» в 79 регионах РФ, а сотрудникам и студентам СПО стали доступны электронный журнал, электронный дневник, портфолио обучающегося и библиотека, которая насчитывает более чем 13 тыс. электронных программ уроков, 12 тыс. видеоуроков, а также более 400 учебников различных издательств, 43 уникальные виртуальные лаборатории, более 35 тыс. тестовых заданий и свыше 160 тыс. интерактивных образовательных приложений [4].

Важным элементом УМК «Английский язык. Базовый уровень. Учебник для СПО» также выступает интеграция с онлайн-средой, при помощи которой обучающиеся и педагоги могут использовать электронную версию учебника, просматривать видеоматериалы на платформах видеохостингов, участвовать в онлайн-вебинарах, а также выполнять задания в интерактивной форме – на компьютере или смартфоне посредством специализированных образовательных платформ SkySmart, ЯКласс, Uchi.ru, МЭШ и др. Подобная опция создает возможности для реализации индивидуальных траекторий обучения и повышения мотивации студентов посредством использования привычных им цифровых инструментов.

В конечном итоге, можно прийти к выводу, что учебно-методические комплексы, разработанные издательством «Просвещение», могут быть эффективно применены педагогами в образовательном процессе, способствуя более целенаправленному и результативному усвоению знаний обучающимися.

Библиографический список:

1. Teacher’s guide или путеводитель для преподавателя СПО // Просвещение. Иностранные языки : Всероссийский онлайн-журнал : официальный сайт. – URL: https://iyazyki.prosv.ru/2024/08/esp-teacher-s-guide/ (дата обращения: 10.05.2025).

2. Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2017 г. №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (ред. от 30.11.2024 г.). Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. – URL: https://base.garant.ru/71848426/ (дата обращения: 08.05.2025).

3. Развитие государственно-общественного управления в системе образования // Открытый бюджет города Москвы : [сайт]. – URL: https://budget.mos.ru/budget/gp/passports/03 (дата обращения: 08.05.2025).

4. Библиотека МЭШ – сервис «Московской электронной школы» : официальный сайт. – URL: https://uchebnik.mos.ru/ (дата обращения: 07.05.2025).

УДК 373.1+372.854

ПРОДУКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СЕРВИСОВ УЧИТЕЛЕМ ХИМИИ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ УЧАЩИМИСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

PRODUCTIVE USE OF MODERN EDUCATIONAL SERVICES BY A CHEMISTRY TEACHER TO ACHIEVE POSITIVE RESULTS FOR STUDENTS OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Багавиева Татьяна Камильевна, старший преподаватель, учитель химии 1 категории
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»
https://nspu.ru/
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, д. 28
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа» № 189
http://school-189.nios.ru/
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Выборная, д. 120
bagavieva.tanya@mail.ru
Качалова Галина Семёновна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»
https://nspu.ru/
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, д. 28
Шаталов Евгений Валентинович, директор школы
МБОУ «Средняя общеобразовательная школа» № 189
http://school-189.nios.ru/
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Выборная, д. 120
Tatyana Kamilevna Bagavieva, senior teacher, Chemistry teacher
Novosibirsk State Pedagogical University
630126, Russia, Novosibirsk, Vilyuyskaya str., 28
Secondary Comprehensive School
630126, Russia, Novosibirsk, Vybornaya str., 120
bagavieva.tanya@mail.ru
Galina Semyonovna Kachalova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Novosibirsk State Pedagogical University
630126, Russia, Novosibirsk, Vilyuyskaya st., 28
Yevgeniy Valentinovich Shatalov*, school director*
Secondary Comprehensive School
630126, Russia, Novosibirsk, Vybornaya str., 120

Аннотация. Работа посвящена использованию современных образовательных сервисов учителем химии с целью достижения учащимися стабильных положительных результатов освоения образовательных программ по итогам мониторинга системы образования на основе всероссийской проверочной работы (ВПР), проведенной в 8-х и 10-х классов в МБОУ СОШ №189 г. Новосибирска.

Abstract. The work is dedicated to the use of modern educational services by a chemistry teacher in order to achieve stable positive results in development of educational programs by students based on the results of monitoring the education system based on the all-Russian test work for 8th and 10th grades.

Ключевые слова: обучение, современные сервисы, школа, учащиеся, проверочная работа

Keywords: training, modern technologies, school, students, test

Подготовлено в рамках реализации Государственного задания Министерства просвещения РФ на выполнение НИР в 2025 г. «Научно-методическое сопровождение формирования профессиональных компетенций учителя химии».

Только взаимосвязь учителя, ученика и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) с включением электронных образовательных ресурсов поможет педагогу найти общий язык с обучающимся, передать ему свой опыт и обогатить его знания для приобретения необходимых умений и навыков. В дальнейшем, это поможет обучающемуся стать квалифицированным специалистом. Поэтому сегодня у педагогов возникает большая потребность в практических навыках ИКТ, для чего необходимо понимание возможностей использования информационно-коммуникационных технологий в учебной деятельности.

Электронные образовательные ресурсы – основной компонент информационной образовательной среды, который объединяет все средства обучения компьютерных- и интернет-технологий. Важно использовать познавательную деятельность и любознательность учащегося, чтобы научить использовать ресурсы интернета приоритетно в образовательных целях для получения информации и решения учебных задач. Снижение интереса учащихся к естественным

наукам, в том числе к химии, сегодня является острой проблемой школьного образования. Любой ребенок проявляет интерес к новшествам информационной индустрии, которые можно и нужно адаптировать к процессу обучения химии.

Трудная задача для учителя школы и преподавателя ВУЗа – уметь ориентироваться и использовать те ресурсы и инструменты, которые подходят участникам образовательного процесса, в зависимости от поставленной цели обучения. При этом важно помнить, что онлайн-инструмент – это только способ достижения учебной цели. Выбор нужного онлайн-инструмента напрямую зависит от того, какой именно результат после обучения необходимо получить от учащихся. Тогда при подготовке занятия с применением онлайн-ресурсов останется только выбрать подходящий инструмент и применить его в нужный момент [1]. Соответственно важнейшим и актуальным действием для педагога, выбирающего цифровой сервис для организации образовательного процесса, является подробное изучение данного ресурса и возможностей его правильного использования в процессе обучения [2].

Для достижения результатов образования в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 189» г. Новосибирска (http://school-189.nios.ru/) применяются различные электронные образовательные ресурсы, направленные на реализацию основной образовательной программы основного общего образования в соответствии ФГОС. С соответствующей информацией можно ознакомиться на сайте МБОУ СОШ №189 в разделе «Образование». У каждого учителя есть доступ в электронном журнале к образовательному контенту с применением следующих цифровых образовательных ресурсов и сервисов:

1. Moodle (https://rsdo.edu54.ru/login/index.php);
2. Виртуальный читальный зал Новосибирской области (https://lib.edu54.ru/);
3. Мобильное электронное образование (https://nvs.mob-edu.ru/);
4. Образовательный ресурс ЯКласс (https://school.nso.ru/auth/yaklass_auth?param_return_url=%2F);
5. iSmart (https://www.ismart.org/);
6. SkySmart (https://edu.skysmart.ru/);
7. GlobalLab (https://globallab.org/);
8. Облако знаний (https://imumk.ru/);
9. Фоксфорд (https://foxford.ru/);
10. Ростелеком Лицей (https://lc.rt.ru/);
11. Яндекс.Учебник (https://education.yandex.ru/);
12. Российская электронная школа (РЭШ) (https://resh.edu.ru/);
13. Образовательный портал Учи.ру (https://uchi.ru/);
14. Навигатор образования Агентство стратегических инициатив (https://edu.asi.ru/);
15. Образовательная платформа LECTA (https://lecta.rosuchebnik.ru/);
16. Медиа ресурсы ИП Просвещение (https://media.prosv.ru/);
17. Образовательная среда Образовариум (https://obr.nd.ru/);
18. Образовательный портал Сдам ГИА: Решу ЕГЭ (https://ege.sdamgia.ru/);
19. Московская электронная школа (https://uchebnik.mos.ru/);
20. 1С:Урок (https://urok.1c.ru/).

Регулярное применение ресурсов образовательной платформы Учи.ру для закрепления и контроля знаний по пройденным темам показывает достижение учащимися 8-х классов стабильных положительных результатов освоения образовательных программ по итогам мониторинга системы образования. В таблице 1 приведено сравнение отметок учащихся 8-х классов, полученных за ВПР с текущими отметками, выставленными в журнале.

Таблица 1

СРАВНЕНИЕ ОТМЕТОК ЗА ВПР С ОТМЕТКАМИ ПО ЖУРНАЛУ

Группы участников	**Кол-во участников**	**%**
Понизили (Отметка ВПР < Отметка по журналу) %	12	15,67
Подтвердили (Отметка ВПР= Отметке по журналу) %	38	63
Повысили (Отметка ВПР > Отметка по журналу) %	11	21,33
Всего	61	100

Как видно из таблицы 1, 63% учащихся подтвердили свои отметки, а 11% – показали результат выше.

На рисунке 1 результаты учащихся МБОУ СОШ №189 показаны в сравнении с результатами по городу и области: процент учащихся, понизивших свои оценки ниже по городу на 1,32%, по области на 0,25%.

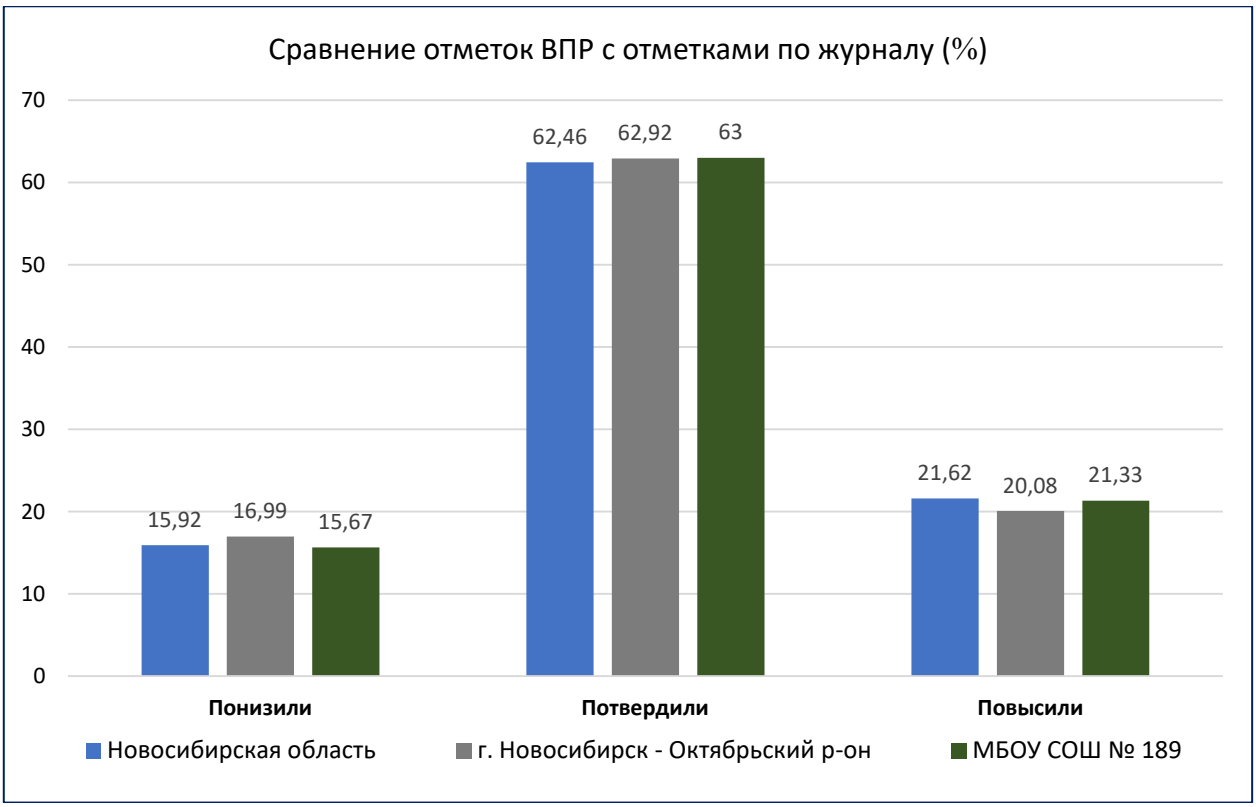


Рисунок 1 – Сравнение отметок ВПР с отметками по журналу

В таблице 2 показана статистика по отметкам ВПР 8-х классов 2023/2024 уч. года также в сравнении с результатами по городу и области.

Таблица 1

СТАСТИКА ВПР ПО ОТМЕТКАМ

Группы участников	Кол-во ОО	Кол-во участников	2	3	4	5
Вся выборка	21038	437538	5,37	36,69	39,25	18,68
Новосибирская обл. (НСО)	523	10234	6,38	36,07	39,26	18,29
город Новосибирск – Октябрьский район	21	713	7,29	31,7	41,65	19,35
МБОУ г. Новосибирска «СОШ №189»	1	61	8,2	22,95	50,82	18,03

Статистика по отметкам показывает достижение учащимися результатов освоения образовательных программ:

– отметку «5» получили практически столько же учащиеся, как в целом по НСО и по району;

– учащиеся показывают высокий результат выполнения ВПР на отметку «4» по сравнению с НСО, районом и всей выборкой в целом;

процент выполнения на отметку «3» достаточно низкий по сравнению с НСО, районом и всей выборкой;

– однако, процент выполнения на отметку «2» оказался выше по сравнению с НСО, районом и всей выборке (рисунок 2).

В наше время цифровые технологии перестают быть просто средством обучения, они становятся средой и пространством обучения и воспитания. Они помогают обучающимся не бояться рисковать и мириться с ошибками; развивают любознательность; используются как игровая деятельность; развивают рефлексию.

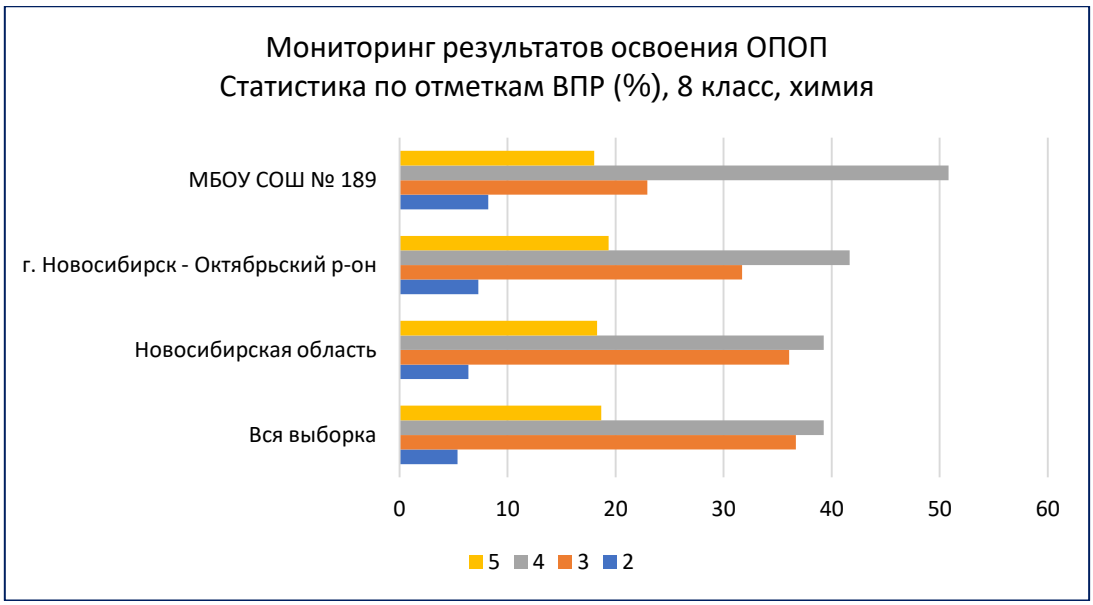


Рисунок 2 – Мониторинг результатов освоения ОПОП
(Статистика по отметкам ВПР (%), 8 класс, химия)

Библиографический список:

1. Технология смешанного обучения химии / Г. С. Качалова, Т. К. Багавиева, В. В. Бутаков, Р. В. Опарин. – Новосибирск : Новосибирский государственный педагогический университет, 2021. – 106 с. – ISBN 978-5-00104-730-8.

2. Багавиева, Т. К. Компетентностный подход при выборе цифровых ресурсов для организации образовательного процесса по предмету «Химия» / Т. К. Багавиева, Г. С. Качалова // II Всероссийский фестиваль учителей химии : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Воронеж, 27 января 2025 года. – Воронеж : Научная книга, 2025. – С. 206–211.

УДК 351.852

ЦИФРОВИЗАЦИЯ МУЗЕЙНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
DIGITALIZATION OF MUSEUM ACTIVITIES: A STRUCTURAL AND SUBSTANTIVE ANALISIS

Забурдаева Софья Васильевна, аспирант, преподаватель
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
https://marsu.ru/
424000, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. им Ленина, д. 1
Zaburdaeva_99@mail.ru
Sofya Vasilyevna Zaburdaeva, postgraduate, teacher
Mari State University
424000, Russia, Republic of Mari El, city of Yoshkar-Ola, Lenin Square, 1
Zaburdaeva_99@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу изменений в музейной сфере, обусловленных процессами цифровизации. Рассматриваются особенности трансформации ключевых направлений музейной деятельности, включая экспозиционную, просветительскую работу и взаимодействие с посетителями. Описаны цифровые технологии и сервисы, внедряемые в практику музеев, затронуты нормативно-правовые аспекты цифровой трансформации культурной сферы.

Abstract. The article presents an analysis of changes in a museum's sector caused by the processes of digitalization. The article examines the specifics of transformation of key areas of museum activity, including exposition, educational work and interaction with visitors. Digital technologies and services introduced into the practice of museums are described, and the regulatory and legal aspects of the digital transformation of the cultural sphere are touched upon.

Ключевые слова: музейная деятельность, цифровизация, цифровые технологии, культурное наследие, трансформация, креативные индустрии

Keywords: museum activity, digitalization, digital technologies, cultural heritage, transformation, creative industries

Цифровизация становится ключевым фактором модернизации всех сфер общества, включая культуру и музейное дело. Музеи, играя ключевую роль в сохранении культурного наследия, находятся на этапе трансформации с целью расширения форм взаимодействия с аудиторией и обеспечения доступности коллекций. Актуальность темы обусловлена реализацией национальных приоритетов, в частности, Стратегии цифровой трансформации отрасли культуры до 2030 года [1] и Концепции развития творческих (креативных) индустрий [2].

Музейная деятельность – специализированный тип деятельности в сфере культуры, направленный на выявление, сохранение, изучение и публичное представление культурного достояния [3]. Международный совет музеев (ICOM) в определении 2022 года подчёркивает, что *музей* – это некоммерческая организация, осуществляющая исследование, сбор, хранение, интерпретацию и демонстрацию материального и нематериального наследия [4].

На основе нормативных источников и научной литературы музейная деятельность может быть классифицирована по следующим направлениям:

– научно-фондовая работа (комплектование фондов: пополнение коллекций, атрибуция и экспертиза; исследование коллекций: классификация и инвентаризация) [5, с. 27];

– научно-исследовательская деятельность (изучение коллекций и памятников, теоретическое музееведение, разработка экспозиционных концепций) [5, с. 41];

– экспозиционная и выставочная деятельность (научное и художественное проектирование выставок, визуализация и медиаподдержка экспозиций) [6, с. 33];

– культурно-образовательная деятельность (проведение лекций, экскурсий, интерактивных программ; адаптация программ под запросы аудитории);

– сохранение и музеификация (реставрация и консервация объектов, включение объектов в фонд музея).

Современное музейное дело уже невозможно представить без интеграции цифровых решений, которые трансформируют не только способы взаимодействия с аудиторией, но и профессиональные процессы внутри учреждений культуры.

Цифровизация музейной деятельности – это не просто технологический прогресс, но и глубокая трансформация подходов к сохранению, повышению интереса и доступности людей к культурному наследию.

Так, деятельность по учету музейных предметов трансформируется за счет использования цифровых баз данных, технологий сканирования и оцифровки. Аналитические платформы, которые используются в исследовательской деятельности музея, включают в себя цифровые архивы и инструменты визуализации. К примеру, в рамках проекта «Интерактивный музей» сотрудники Русского музея используют нейросети для интерпретации живописи и анализа зрительских предпочтений [7].

Мультимедиа, AR/VR-технологии, интерактивные панели активно используются в экспозиционной работе музея. Например, в Музее «Третьяковская галерея» (г. Москва) реализуется VR-проект «В трех измерениях: Гончарова и Малевич», позволяющая посетителю оказаться в мастерских великих художников – Наталии Гончаровой и Казимира Малевича (рис. 1) [8]. Надев очки виртуальной реальности, он погружается в их творческий мир, где может создать собственный натюрморт из предложенных виртуальных объектов, формируя уникальные композиции.



Рисунок 1 — VR-проект «В трех измерениях: Гончарова и Малевич»

Для сохранения музейных предметов и объектов музейные сотрудники используют: 3D-моделирование, мониторинг среды, виртуальные хранилища. Саратовский государственный художественном музей применяет технологии цифрового мониторинга микроклимата и 3D-моделирования для оценки состояния картин [9].

При этом искусственный интеллект (ИИ) становится значимым инструментом в обеспечении эффективности, точности и масштабируемости музейных практик. Систематизация наиболее актуальных ИИ-сервисов, применяемых в различных направлениях музейной деятельности представлена в Таблице 1.

Таблица 1

СЕРВИСЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Сервис	*Применение*
Научно-фондовая работа	
GPT-4	Автоматическая генерация описаний экспонатов, перевод терминов
Perplexity	Поиск сопоставимых объектов и источников атрибуции
GigaChat	Подбор синонимов, создание карточек предметов, аннотаций
Научно-исследовательская деятельность	
Сервис	*Применение*
Semantic Scholar+ ИИ помощник	Анализ научных статей по аналогичным объектам, источниковедение
Chat GPT/GPT - 4	Быстрая компоновка гипотез, концепций экспозиций, научных аннотаций
Elicit	Поиск научных источников, формирование аргументов по теме
Экспозиционная и выставочная деятельность	
Сервис	*Применение*
Midjorney	Генерация визуальных концепций экспозиции, оформление стендов
RunwayML	Создание видеороликов и интерактивного мультимедиа-контента
Scenario	Проектирование дизайна экспозиций, макеты в AI - генераторе
Культурно-образовательная деятельность	
Сервис	*Применение*
Khanmigo (FI от Khan Academy)	Индивидуализация обучения, ответы на вопросы посетителей
YouTube + ИИ субтитры	Создание образовательного контента с многоязычными субтитрами
Tilda + ИИ ассистент	Разработка цифровых образовательных мини-платформ музея
Сохранение и музеефикация	
Сервис	*Применение*
Neural Radiance Filds (NeRF)	Воссоздание утраченных объектов в 3D
AI мониторинг среды (IoT+ИИ)	Предсказание повреждений объектов на основе датчиков
Kandinsky 3.0	Реконструкция утраченных элементов объектов визуально

Проведённый структурно-содержательный анализ музейной деятельности в условиях цифровизации позволяет сделать следующие выводы. Музеи, чья миссия заключается в сохранении, исследовании и популяризации культурного наследия, находятся в процессе трансформации. Цифровизация затрагивает все ключевые направления музейной работы: от учета и хранения фондов до экспозиционной, образовательной и научно-исследовательской деятельности.

Во-первых, цифровые технологии становятся инструментом повышения доступности и открытости музейных коллекций. Использование цифровых баз данных, 3D- моделирования и систем

онлайн – каталогов обеспечивает не только сохранность, но и доступ к объектам, ранее ограниченным хранилищами и архивами.

Во-вторых, ИИ – сервисы и аналитические платформы позволяют по – новому использовать культурные объекты, выстраивать связи между экспонатами, а также создавать образовательные и просветительские форматы для разных целевых аудиторий, что является перспективой для развития музейной педагогики.

В-третьих, цифровизация меняет формат взаимодействия между музеем и посетителем, так как экспозиции становятся интерактивными, применяя виртуальную реальность, тем самым расширяя пространство восприятия посетителя. Новые форматы представления информации способствуют вовлечению молодежи развитию эмоциональной связи с культурным наследием.

Таким образом, цифровизация в музейной сфере – это не просто внедрение технологий, а стратегическая перестройка подходов к сохранению и передаче культурных смыслов. В этих условиях ключевым фактором становится профессиональная готовность музейных сотрудников к работе в цифровой среде. Это определяет актуальность подготовки специалистов с внедрением цифровых компетенций в образовательные программы.

Библиографический список:

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 11 декабря 2023 г. № 3710-р «Об утверждении Стратегии цифровой трансформации отрасли культуры» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408119443/ (дата обращения: 15.05.2025).

2. Распоряжение Правительства РФ от 20 сентября 2021 г. № 2613-р Об утверждении Концепции развития творческих (креативных) индустрий и механизмов осуществления их государственной поддержки в крупных и крупнейших городских агломерациях до 2030 г. // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402745784/ (дата обращения: 15.05.2025).

3. Закон Московской области от 13 июля 2007 года № 113/2007-ОЗ «О музеях в Московской области» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: https://docs.cntd.ru/document/819009139 (дата обращения: 15.05.2025).

4. ICOM. Museum Definition, 2022 // International Council of Museums : [сайт]. – URL: https://icom.museum/en/resources/standards-guidelines/museum-definition/ (дата обращения: 15.05.2025).

5. Салова, Ю. Г. Научно-исследовательская работа в музеях Центральной России / Ю. Г. Салова. – Ярославль : ЯрГУ, 2012. – 148 с.

6. Хуторова, Л. М. Создание музейной выставки / Л. М. Хуторова, А. Д. Мокрополова, В. В. Пашкин. – Казань : Казанский государственный университет культуры и искусств, 2018. – 120 с.

7. Нейросеть от Русского музея превратит фотографии пользователей в произведения искусства // Sostav.ru : [сайт]. – URL: https://www.sostav.ru/publication/nejroset-ot-russkogo-muzeya-prevratit-fotografii-polzovatelej-v-proizvedeniya-iskusstva-59568.html (дата обращения: 15.05.2025).

8. Авангард в трех измерениях: Гончарова и Малевич // MaxyCollege : [сайт]. – URL: https://maxycollege.ru/авангард-в-трех-измерениях/ (дата обращения: 15.05.2025).

9. Цифровизация в музеях // Апастовский краеведческий музей : [сайт]. – URL: https://apastovo-museum.ru/novosti/2024/09/1804/ (дата обращения: 15.05.2025).

10. Мастеница, Е. Н. Новые тенденции в развитии музея и музейной деятельности / Е. Н. Мастеница // Триумф музея? : материалы конференции. – Санкт-Петербург : Государственный Эрмитаж, 2005. – С. 45–52.

УДК 316.472.4

РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В РАЗВИТИИ СОЦИАЛЬНОГО КАПИТАЛА ПОДРОСТКА
THE ROLE OF SOCIAL NETWORKS IN DEVELOPING SOCIAL CAPITAL OF A TEENAGER

Вихрова Анна Витальевна, соискатель
ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»
https://omgpu.ru/
644099, Россия, Омская область, г. Омск, Набережная им. Тухачевского, д. 14
annavihrova842@gmail.com
Anna Vitalievna Vikhrova, postgraduate
Omsk State Pedagogical University
644099, Russia, Omsk Region, Omsk, Embankment named after Tukhachevsky, 14
annavihrova842@gmail.com

Аннотация. В статье раскрываются сетевые связи подростка, которые становятся важной составляющей виртуального капитала, как подростков, так и других участников сетевого общения. В условиях цифровизации образования активно развивается цифровая образовательная среда,

включающая формальные и неформальные информационные ресурсы и сети коммуникаций и взаимодействия всех субъектов образовательного процесса. В рамках сетевого взаимодействия формируется виртуальный социальный капитал подростка.

Abstract. The article reveals the adolescent's network connections, which become an important component of virtual capital of both adolescents and other participants of network communication. In conditions of digitalization of education, a digital educational environment is actively developing, including formal and informal information resources and networks of communication and interaction of all subjects of the educational process. In the framework of network interaction, the virtual social capital of an adolescent is formed.

Ключевые слова: социальная сеть, социальные связи, виртуальный социальный капитал, сетевое общение, сетевое взаимодействие

Keywords: social network, social ties, virtual social capital, network communication, network interaction

Особое внимание современные исследователи акцентирует на социальных сетях и возникающих в них социальных связях, «характеризующихся множеством индивидов и множеством отношений, являющихся в свою очередь совокупностью связей определённого типа между индивидами» [1, с. 55].

Такие связи, возникающие прежде всего, в социальных сетях разных общественных групп, являются основным источником развития и накопления социального капитала подростка. Они расширяют социальное пространство, в котором увеличиваются возможности удовлетворения значимых для подросткового возраста потребностей в общении. «Цифровое пространство сполна предоставляет такие возможности: создание профилей в социальных сетях, участие в онлайн-мероприятиях, самоидентификация себя в виртуальных сообществах, а также наполнение своего культурного и информационного пространства. Это позволяет каждому ученику выражать свои интересы, обмениваться знаниями и идеями с другими участниками в онлайн-пространстве» [2, с. 4].

Подросток добровольно включается в систему отношений, взаимодействует с людьми разного возраста, отдавая предпочтение ровесникам. Цифровая сетевая среда позволяет подростку обмениваться информацией, опытом, включиться в разные формы совместной работы, что влияет на развитие коллективных действий, способности к сотрудничеству, взаимоподдержке.

Появление термина «цифровая личность» можно вполне отнести к современному подростку, так как он активно осуществляет межперсональное общение в особых условиях интернет-коммуникации, имеет характеристики свободной навигации в онлайн-пространстве, автономности и языковой креативности в интернет-контекстах. «Спецификой данного взаимодействия в рамках цифровизации социальных отношений является отсутствие фактора адресата, множественность адресации, презентация желаемого образа, мультиплицирование информации в сети» [3, с. 43].

Подавляющее большинство подростков оказались вовлечены в виртуальное пространство, особое место в котором занимает взаимодействие в социальных сетях. Обзор научных работ позволил нам выявить признаки привлекательности сетевого взаимодействия для подростка, которые представлены в таблице 1.

Привлекательность социальных сетей для подростка влияет на его сетевую активность. Онлайн активность подростка объясняется тем, что «формирование и поддержание близких дружеских отношений являются обязательным условием здорового когнитивного, эмоционального и социального развития» [4, p. 267]. Для многих подростков социальная сеть выступает в качестве атрибута соответствия взрослости, социальной зрелости и помогает удовлетворить потребности в успехе, идентификации, повышении и поддержании социального статуса и самооценки. По мнению психологов, онлайн-пространство является для подростка важнейшей коммуникативной средой, «где реализуются фундаментальные возрастные изменения, связанные с социализацией» [5, с. 23].

В научных публикациях Бабаевой Ю. Д, Войскунского А. Е, Смысловой О. В. отмечаются как позитивные [6, с. 29–32], так и негативные аспекты сетевого взаимодействия подростка.

Для позитивного сетевого взаимодействия характерно: расширение круга общения; овладение коммуникативными умениями и навыками; преодоление коммуникативного дефицита; проба разных способов и тактик общения; обмен ситуативным эмоциональным состоянием.

Негативное сетевое взаимодействие проявляется в нецелесообразности использования времени, в уходе от реальности; неограниченном пребывании на отдельных аккаунтах, в том числе на опасных; в снижении полноценного эмоционального общения; в культивировании потребительства, тщеславия, развязности в среде подростков, в снижении рефлексивной активности; привязанности к определённой виртуальной группе [6, с. 29–32].

Позитивные аспекты цифрового взаимодействия свидетельствуют о том, что онлайн-коммуникация на этапе взросления подростка предоставляет ему возможность проверить различные модели проявления своей индивидуальности [5, с. 23], способствует решению реальных проблем общения, эмоциональной стабильности, тем самым влияя на его позитивную социализацию в цифровой среде.

Таблица 1

ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ПОДРОСТКА

Авторы	*Признаки привлекательности*
Кондрашкин А.В, Хломов К.Д.// Девиантное поведение подростков и интернет: изменение социальной ситуации. Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2012;9(3):102–113.	Легкодоступность позволяет чувствовать себя социально активным, достигать поставленных целей, «экспериментировать с разными ролями и формами общения» [*с.110*].
Kardefelt -Winther D. A conceptual and methodological critique of internet addiction research: towards a model of compensatory internet use. Computers in Human Behaviour. 2014; 31:351–354. DOI: 10.1016/j.chb.2013.10.059.	отвлекаться от тревожных мыслей и избегать неудач, характерных для реальной действительности, легко сглаживать и устранять нежелательные последствия, «облегчать дисфорические настроения» [с.352-353]
Caplan SE. A Social skill account of problematic Internet use. Journal of Communication. 2005; 55(4):721–736. DOI: 10.1111/j.1460-2466.2005.tb03019.x.	не опасаться «получения наказания от социальной среды» [с.723]
Барышев Р.А, Румянцев М.В. Киберпространство как зона отчуждения. Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: философия. 2008;6(1):34–36.	возможность найти себе любую другую эксклюзивную виртуальную группу общения в случае неудачи [с.35].
Колесников В.Н, Мельник Ю.И, Теплова Л.И. Интернет-активность и проблемное использование интернета в юношеском возрасте. Национальный психологический журнал. 2019;1: 34–46. DOI: 10.11621/npj.2019.0104.	быть отвергнутым, поскольку можно замаскировать истинные данные о личности, воспользоваться анонимностью [с.36].

Несомненно, онлайн общение имеет ряд преимуществ для подростка по сравнению с общением в реальности: это большая свобода самовыражения для участников общения, расширение «коммуникативного поля» общения (возможность вступать в большое количество контактов с разными людьми независимо от их географического местонахождения), реализация партнёрского общения, взаимодействия «на равных». Собеседники могут сами регулировать время и длительность общения, благодаря использованию письменной речи лучше осознавать содержание, структурировать информацию, рефлексировать. Е. П. Белинская считает, что у большинства подростков, которые активно участвуют в онлайн коммуникации, но при этом ведут образ жизни, не предусматривающий сокращение количества реальных социальных связей, характер настоящего общения не меняется [7, с. 254–255].

Результатом негативного влияния сетевого взаимодействия подростка в онлайн пространстве может стать интернет – зависимость, которая определяется как навязчивое (компульсивное) желание выйти в Интернет, находясь off-line, и неспособность выйти из Интернета, будучи on-line [8, с. 40].Уклонение от внешних стрессогенных факторов, «субъективное бегство от эмоциональных трудностей» [9, p. 405] или от кризисной ситуации в виртуальную среду может привести подростка в своеобразную зону отчуждения вместо конструктивного их раз решения. При постепенном ослабевании рефлексивной активности подростка образ становится «ведущей составляющей представлений о социальном мире», а виртуальная реальность более важной, чем жизнь во внешнем мире [7, с. 254–255], а Россохин А. В. называет это явление виртуальным счастье, которое является следствием виртуальной зависимости [10, с. 516].

Признаки негативного социального взаимодействия подростка в цифровой среде, на наш взгляд, являются препятствием для развития и накопления социального капитала подростка в цифровой образовательной среде, тогда как расширение контактов, овладение коммуникативными навыками, проба разных практик и тактик взаимодействия и др. способствуют развитию их социального капитала. Развитию виртуального социального капитала подростка будут способствовать сетевые ресурсы, позволяющие включить его в сетевые группы, взаимодействие в

которых направлено на решение образовательных, социально-значимых, возможно, досуговых задач. Такими группами могут быть образовательные, тематические сообщества, группы по интересам, временные инициативные группы, организуемые педагогом или инициируемые самими подростками. Сетевое взаимодействие подростков осуществляется в процессе совместной образовательной деятельности в проведении онлайн–уроков, участия в вебинарах, видеоконференциях, также могут использоваться образовательные сайты, сайт класса, сайт школы, сайт школьного учителя, сайт классного руководителя, порталы, блоги, социальные сети и др.

Таким образом, социальный капитал подростка представляет собой совокупность ресурсов, которые развиваются посредством сетевых связей с другими людьми, в основе которых взаимно разделяемые и подкрепляемые нормы, ценности, доверие.

Библиографический список:

1. Сивуха, С. В. Социальная сеть общественных организаций как форма социального капитала / С. В. Сивуха // Социология. – 2003. – №4. – С. 52–63.

2. Агрба, Л. М. Сетевой проект как пространство образовательных коммуникаций / Л. М. Агрба // Цифровая педагогика в системе современного образования : сборник статей по материалам Открытой Всероссийской научно-практической интернет-конференции, г. Нижний Новгород, 27 апреля 2018 г. – Нижний Новгород : ФГБОУ ВПО «НГПУ им. К. Минина», 2018. – С. 66–69.

3. Каргапольцева, Н. А. Цифровая социализация подростка как актуальный феномен научно-педагогического исследования / Н. А. Каргапольцева, Е. Е. Капкова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2022. – № 4. – С. 40–46.

4. Valkenburg, P. M. Preadolescents' and adolescents' online communication and their closeness to friends / P. M. Valkenburg, J. Peter // Deve lopmental Psychology. – 2007. – № 43(2). – P. 267–277.

5. Собкин, В. С. Подросток в социальных сетях: к вопросу о социально-психологическом самочувствии / В. С. Собкин, А. В. Федотова // Национальный психологический журнал. – 2018. – № 3. – С. 23–36.

6. Бабаева, Ю. Д. Интернет – воздействие на личность / Ю. Д. Бабаева, А. Е. Войскунский, О. В. Смыслова // Гуманитарные исследования в Интернете / под редакцией А. Е. Войскунского. – 2000. – С. 11–39.

7. Белинская, Е. П. Информационная социализация в поликультурном пространстве / Е. П. Белинская // Акмеология образования. Психология развития. – 2014. – Т 3, Вып. 3. – С. 253-259.

8. Королева, О. В. Инновационные модели уроков для реализации в цифровой среде школы / О. В. Королева // Цифровая педагогика в системе современного образования : сборник статей по материалам Открытой Всероссийской научно-практической интернет-конференции, г. Нижний Новгород, 27 апреля 2018 г. – Нижний Новгород : ФГБОУ ВПО «НГПУ им. К. Минина», 2018. – С. 39–42.

9. Young, K. S. Internet addiction: a new clinical phenomenon and its consequences / K. S. Young // American Behavioral Scientist. – 2004. – № 48(4). – P. :402–415.

10. Россохин, А. В. Личность в изменённых состояниях сознания в психоанализе и психотерапии / А. В. Россохин, В. Л. Измагурова. – Москва : Смысл, 2004. – С. 516–523.

11. Власова, Ю. Ю. Использование педагогом социальных сетей в воспитании школьников / Ю. Ю. Власова // Образование и саморазвитие. – 2021. – № 3. – С. 278–288.

УДК 378.2

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ
CHALLENGES IN APPLYING STATISTICAL DATA ANALYSIS METHODS IN PEDAGOGICAL RESEARCH

Двойнин Алексей Михайлович, кандидат психологических наук, доцент
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
https://www.hse.ru/
101000, Россия, г. Москва, ул. Мясницкая, д. 20
alexdvoinin@mail.ru
Alexey Mikhailovich Dvoinin, Candidate of Sciences (Psychology), senior lecturer
National Research University "Higher School of Economics"
101000, Russia, Moscow, Myasnitskaya str., 20
alexdvoinin@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы применения методов статистики в педагогических исследованиях: отсутствие информативных показателей, шаблонные виды анализа, фабрикация расчетов, p-hacking и др.

Abstract. The article discusses problems of applying statistical methods in pedagogical research: the lack of informative indicators, template types of analysis, fabrication of calculations, p-hacking and others.

Ключевые слова: статистические методы, анализ данных, математическая статистика, педагогические исследования
Keywords: statistical methods, data analysis, mathematical statistics, pedagogical research

В науках об образовании в современной России отчетливо обозначился тренд на повышение доказательности результатов научных исследований [1]. Достижение доказательности – весьма непростая задача, включающая в себя выполнение большого количества требований со множеством нюансов: постановки проблемы в виде дилеммы; точности и конкретности формулировок цели и задач; выдвижения верифицируемых и потенциально фальсифицируемых гипотез; использования надежных и валидных методов; правильности формирования и достаточной численности выборки исследования; выбора дизайна эмпирического исследования, адекватного задачам; тщательности планирования и контроля условий проведения эксперимента; корректности применения методов статистического анализа данных; строгости выводов; рефлексии ограничений собственного исследования и др. В рамках данной публикации мы тезисно коснемся проблем, связанных с практикой применения в педагогических исследованиях методов математической статистики.

По сравнению с исследовательскими проектами в ряде других дисциплин социогуманитарной направленности, к примеру, социологии, психологии, педагогические исследования характеризуются низким качеством применения указанных методов, что ощутимо снижает доказательность и значимость научных изысканий.

1. В количественных педагогических исследованиях, наверное, одной из нередко встречающихся проблем является отсутствие использования статистических методов как таковых. Исследователи могут оперировать динамикой измеренных количественных показателей в средних значениях или процентных соотношениях при анализе эффективности программы или метода обучения. При этом статистическая значимость, бывает, не сообщается вовсе, что ставит под сомнение итоговые результаты проверки такой «эффективности».

2. В тех педагогических исследованиях, в которых приводятся расчеты и показатели статистической достоверности результатов, часто опускаются значимые для их понимания процедурные аспекты. Например, авторы педагогических исследований склонны приводить «сырые» данные по каждому испытуемому – в работах подобного рода можно найти бланки ответов с указанием имен «Таня В.», «Маша И.» и т.п. В целом современная тенденция к открытости эмпирических данных поощряет такой подход (при этом «сырые» данные желательно выносить на внешние онлайн носители, предоставляя возможность всем желающим найти их по онлайн-ссылке). Вместе с тем в работах может отсутствовать такая важная информация, как описательные статистики распределений, заключение о нормальности распределений, размеры найденных эффектов или расчеты мощности исследования в случае, если по итогу исследования была принята нулевая статистическая гипотеза. Любимым форматом представления данных в педагогических работах сохраняется процентное соотношение с делением испытуемых на подгруппы с «высоким», «средним» и «низким» уровнем развития каких-либо навыков или компетенций. Эта форма представления существенно обедняет полученные результаты (гораздо более информативными будут меры центральной тенденции, показатели вариативности признаков, нормальности распределений и др.).

3. Шаблонными методами статистического анализа в педагогических исследованиях давно стали критерии Стьюдента, Манна-Уитни, корреляционный анализ. Они описываются в соответствующих руководствах и научных публикациях. Однако современные методы статистического анализа данных (регрессионный, дискриминантный, кластерный, факторный, медиационный, модерационный анализы, моделирование структурными уравнениями и др.) позволяют найти более глубокие и комплексные закономерности в образовательной реальности. В сфере компьютерных технологий для эффективного статистического анализа создано много возможностей. Помимо проверенных временем коммерческих статистических пакетов SPSS и Statistica, появились современные бесплатные программы с открытым кодом JASP, Jamovi. Современные нейросети также могут помочь достаточно эффективно проанализировать и интерпретировать данные.

4. Можно встретить и прямые нарушения этики в научно-педагогических исследованиях, касающиеся статистического анализа данных – приписки значений и «придумывание» (фабрикация) данных при помощи нейросетевых моделей, p-hacking и др. Отметим распространившуюся практику p-hacking – манипуляции с данными для того, чтобы «дотянуть» их до уровня статистической достоверности [2].

Это далеко не все проблемы, связанные с применением методов статистического анализа в педагогических исследованиях. Порождены они общей слабой компетенцией педагогов-исследователей в этой сфере. Учебные курсы по математической статистике ведутся при подготовке педагогов в университетах, однако они, как правило, небольшие по объему часов, нередко преподаются не гуманитариями, а математиками (с специфическим подходом, не всегда пригодным для студентов педагогических направлений); руководства для педагогов в области математической

статистики отражают обычно базовый уровень знаний. Все это не может негативно не сказаться на компетенциях будущих педагогов-исследователей – магистрантов, аспирантов.

В заключение необходимо отметить, что проблемы математического анализа данных в педагогических исследованиях нуждаются в своем решении, иначе вместо повышения доказательности педагогике грозит постепенная «десциентизация» – подмена научного знания квазинаучным [3].

Библиографический список:

1. Доказательная педагогика: критерии экспериментальных исследований / Ж. В. Пузанова, В. М. Филиппов, М. А. Симонова, Н. А. Григорьева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Психология и педагогика. – 2024. – Вып. 21. – № 1. – С. 313–327. – URL: https://doi.org/10.22363/2313-1683-2024-21-1-313-327 (дата обращения: 01.06.2025).

2. The Extent and Consequences of P-Hacking in Science / M. L. Head, L. Holman, R. Lanfear [et al.] // PLOS Biology. – 2015. – Vol. 13. – № 3. – e1002106. – URL: https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002106 (дата обращения: 01.06.2025).

3. Романцова, В. К. К проблеме восприятия квазинаучного контента в современных условиях информатизации и цифровизации / В. К. Романцова // Ананьевские чтения – 2024 : материалы Международной научной конференции, посвященной 80-летию общей психологии в Санкт-Петербургском государственном университете, г. Санкт-Петербург, 16–18 октября 2024 года. – Нижний Новгород : Союзкнига, 2024. – С. 188.

УДК 004.9+378.4

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ HR-ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА
DIGITAL TRANSFORMATION OF HR-PROCESSES IN THE AVIATION PERSONNEL TRAINING SYSTEM

Федосейкина Татьяна Александровна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»
https://www.mai.ru/
125993, Россия, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4
gascience@mail.ru
Ерёмин Владимир Александрович, ведущий инженер
ФГУП «ГосНИИ гражданской авиации»
https://www.gosniiga.ru/
125438, Россия, г. Москва, ул. Михалковская, д. 67, к. 1
eremin@gosniiga.ru
Tatiana Alexandrovna Fedoseikina, senior teacher
Moscow Aviation Institute
125993, Russia, Moscow, Volokolamskoe shosse, d. 4
gascience@mail.ru
Vladimir Aleksandrovich Yeryomin, Leading Engineer
State Research Institute of Civil Aviation
125438, Russia, Moscow, Mikhalkovskaya str., 67, k. 1
gascience@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена трансформации HR-процессов в системе подготовки авиационного персонала с использованием цифровых технологий. Представлена математическая модель оценки профессиональных компетенций и предложена архитектура программного решения для их анализа и сопровождения. Рассматриваются возможности интеграции с информационными системами образовательных организаций и отраслевых работодателей.

Abstract. The article studies transformation of HR processes in the aviation personnel training system using digital technologies. A mathematical model of professional competencies assessment is presented and the architecture of a software solution for their analysis and maintenance is proposed. The possibilities of integration with information systems of educational organizations and industry employers are considered.

Ключевые слова: корпоративное обучение, HR-процессы, авиационный персонал, компетенции, профилирование, информационные системы

Keywords: corporate training, HR processes, aviation personnel, competencies, profiling, information systems

Изменения, происходящие в авиационной отрасли России в последние годы, затрагивают не только технологическую инфраструктуру и логистику полётов, но и фундаментальные подходы к формированию и развитию кадрового состава. Переход к цифровым средствам управления

персоналом в этой сфере обусловлен не столько трендами цифровизации, сколько практическими требованиями к качеству подготовки специалистов, их соответствию международным стандартам и устойчивости к изменениям внутри отрасли.

Одной из ключевых проблем в кадровом обеспечении гражданской авиации остаётся разрыв между динамикой развития технологий и скоростью адаптации образовательных программ. Подготовка авиационного персонала требует системного подхода, при котором управление компетенциями, подбор, оценка и развитие специалистов осуществляется на основе достоверных и оперативных данных [1]. В этом контексте цифровые HR-инструменты перестают быть вспомогательным ресурсом и становятся основным механизмом регулирования качества подготовки.

Цель настоящего исследования – формализация HR-процессов в системе подготовки авиационного персонала и разработка модели, позволяющей осуществлять их цифровую трансформацию на основе количественно измеримых показателей. В работе рассматриваются методы математического моделирования компетенций, опирающиеся на современные подходы компьютерного моделирования, направленные на решение творческих и комплексных задач в управлении персоналом [2], архитектура цифровых решений и особенности их применения в российских вузах и авиапредприятиях.

В отличие от административного управления персоналом, цифровые HR-системы ориентированы на непрерывное сопровождение специалиста от момента поступления в учебное заведение до его профессиональной реализации. Основой такого подхода становится переход к цифровому профилю сотрудника, включающему данные о его компетенциях, результатах обучения, пройденных тренингах, профотборе и медицинских освидетельствованиях [3].

Для описания HR-процессов была выделена типовая структура взаимодействия между учебным заведением и будущим работодателем, реализуемая в рамках программ целевой подготовки, например, между Московским авиационным институтом (МАИ) и ПАО «Яковлев». Эти взаимодействия включают автоматическую синхронизацию требований к выпускникам с содержанием учебных программ и индивидуальных образовательных траекторий.

Формализация процесса оценки соответствия авиационного специалиста заданному профилю должности возможна на основе векторного представления компетенций. Пусть множество целевых компетенций обозначается как: $C=\{c_1,c_2,\ldots,c_n\}$.

Каждый обучающийся или сотрудник описывается вектором компетенций: $x_i=(x_{i1},x_{i2},\ldots,x_{in}) \in [0,1]^n$, где x_{ij} – уровень владения компетенцией c_j у i-го сотрудника, нормированный на интервал [0, 1].

Для каждой должности задан эталонный профиль $p=(p_1,\ldots,p_n)$. Расстояние между фактическим и эталонным профилем определяется по формуле: $D_i = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} \omega_i (x_{ij} - p_j)^2}$, где ω_i – вес компетенции c_j в структуре требований.

Учитывая динамический характер профессиональных навыков, применяются методы статистического моделирования временных изменений параметров, схожие с принципами, используемыми в работе [4]. Для получения унифицированной оценки степени соответствия вводится нормированная метрика: $S_i = 1 - \frac{D_i}{D_{max}}$.

Значение S_i варьируется от 0 до 1 и позволяет проводить сравнительный анализ эффективности обучения или адаптации сотрудника.

Предлагаемая система цифровой трансформации HR-процессов включает три ключевых модуля.

Модуль профилей – формирует и хранит цифровые досье обучающихся и сотрудников на основе данных о результатах обучения, стажировках, медицинских осмотрах, симуляционной и летной практике, с применением алгоритмов обработки информации, аналогичных используемым в работе [5].

Модуль оценки – осуществляет сопоставление текущих компетенций с целевыми профилями и автоматически рассчитывает показатели S_i, визуализируя пробелы.

Модуль развития – генерирует предложения по индивидуальным траекториям, включая рекомендации по дисциплинам, тренингам, модулям дополнительного образования.

Система может быть интегрирована с корпоративными HRIS авиакомпаний и информационными системами вузов, использующими платформы Moodle, 1С:Университет и отечественные решения на базе «Цифрового университета».

Применение цифровых решений в системе подготовки авиационного персонала приводит к следующим изменениям: снижение субъективности в принятии решений – оценка сотрудников или обучающихся основана на количественно измеримых характеристиках, адаптивность образовательных программ – вузы могут оперативно изменять модули и содержание курсов в ответ на реальные потребности работодателя, выявление скрытых рисков – например, недоразвитых компетенций в принятии решений под нагрузкой за счёт анализа симуляционной подготовки.

На примере взаимодействия между учебными центрами авиапредприятий и авиационными учебными заведениями можно отметить, что переход к цифровому профилированию позволил на раннем

этапе выявлять кандидатов с несоответствием по критическим характеристикам (зрение, пространственное мышление, реакция), что экономит ресурсы компании в последующих этапах отбора.

Цифровизация HR-процессов позволяет повысить управляемость и прозрачность всего цикла «обучение – оценка – развитие». Формализация профиля компетенций и построение оценки соответствия сотрудника требованиям должности открывают возможности для более эффективного взаимодействия между образовательными учреждениями и авиакомпаниями, а переход к цифровому профилю специалиста может стать основой формирования единой информационной кадровой платформы в отрасли [6].

Практическая реализация моделей, представленных в статье, требует интеграции с существующими ИС вузов, юридической регламентации цифровых досье, а также подготовки специалистов, способных интерпретировать получаемые аналитические данные.

В перспективе возможно расширение модели с учётом поведенческих индикаторов и предиктивной аналитики, основанной на машинном обучении. Это позволит не только фиксировать текущее состояние компетенций, но и прогнозировать потенциал кандидатов, что особенно важно в условиях дефицита авиационного персонала на фоне растущего пассажиропотока.

Библиографический список:

1. Асалиев, А. М. Экономика и управление человеческими ресурсами / А. М. Асалиев, Г. Г. Вукович, Т. Г. Строителева. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 143 с.

2. Гаранин, С. А. Перспективы компьютерного моделирования решения творческих задач / С. А. Гаранин // Наука. Техника. Человек: исторические, мировоззренческие и методологические проблемы. – 2022. – Т. 1, № 12. – С. 396–401.

3. Прытков, Р. М. Инновации в управлении персоналом / Р. М. Прытков, Е. И. Куценко, А. М. Ситжанова. – Оренбург : ОГУ, 2023. – 215 с.

4. Козлов, А. И. Принципы построения статистических моделей естественного изменения во времени параметров навигационных систем / А. И. Козлов, С. А. Гаранин // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2005. – № 96. – С. 117–122.

5. Об алгоритмах обработки информации при мониторинге жизненного цикла и оценке аутентичности компонентов воздушного судна / С. А. Гаранин, Г. Е. Глухов, В. Ю. Брусникин [и др.] // Научный вестник ГосНИИ ГА. – 2020. – № 31. – С. 30-40. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=opuckh&ysclid=mbc8htvr1e909080971 (дата обращения: 31.05.2025).

6. Лотов, А. В. Введение в экономико-математическое моделирование / А. В. Лотов. – Москва : URSS, 2021. – 352 с.

УДК 372.851

ТИПЫ ЗАДАНИЙ ПО ГЕОМЕТРИИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ РЕСУРСОВ

TYPES OF GEOMETRY ASSIGNMENTS TO BE COMPLETED WITH THE HELP OF DIGITAL RESOURCES FOR STUDENTS IN GRADES 7-9

Дербуш Марина Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»
https://omgpu.ru/
644099, Омская область, г. Омск, Набережная им. Тухачевского, д. 14
marderb@mail.ru
Marina Viktorovna Derbush, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Omsk State Pedagogical University
644099, Omsk region, Omsk, Embankment named after Tukhachevsky, 14
marderb@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос использования цифровых ресурсов при обучении геометрии учащихся 7-9 классов. Приводятся типы заданий, которые целесообразно использовать для закрепления и систематизации знаний учащихся, а также развития мотивации и интереса к изучению геометрии.

Abstract. The article examines the use of digital resources in teaching geometry to students in grades 7-9. It provides types of tasks that teach to use to consolidate and systematize students' knowledge, as well as to develop motivation and interest in studying geometry.

Ключевые слова: обучение геометрии, цифровые ресурсы, типы заданий
Keywords: geometry teaching, digital resources, types of tasks

Геометрия, которая начинает изучаться с 7 класса, представляет собой фундаментальную дисциплину, требующую от учащихся не только освоения обширного теоретического материала, но и

формирования навыков мышления, а также способности к построению и интерпретации графических моделей. Трудности в освоении геометрии могут быть обусловлены следующими факторами:

– геометрия представляет собой целостную систему знаний, где каждый новый факт (понятие, теорема и т.д.) опирается на предыдущие. Это требует от учащихся умения выстраивать логические цепочки рассуждений (силлогизмов), что является нетривиальной задачей для многих школьников;

– построение и анализ чертежей являются неотъемлемой частью решения геометрических задач. Однако, учащиеся, не обладающие достаточным уровнем развития наглядно-образного мышления, часто испытывают затруднения в интерпретации графических данных, что приводит к снижению их мотивации и интереса к предмету.

В свете вышеизложенного, становится очевидным, что организация учебного процесса по геометрии в 7-9 классах требует индивидуального подхода, при реализации которого целесообразно использовать современные цифровые образовательные ресурсы.

Задания, которые при этом будут предлагаться учащимся, должны быть направлены на «формирование двух важных умений, формируемых при обучении геометрии: работа с чертежами (чтение чертежей, построение чертежей к задачам); обоснование и доказательство фактов, о которых идет речь в условии задачи» [1, с. 1105].

Рассмотрим виды заданий, которые можно предложить учащимся 7-9 классов при обучении геометрии в условиях цифровой образовательной среды.

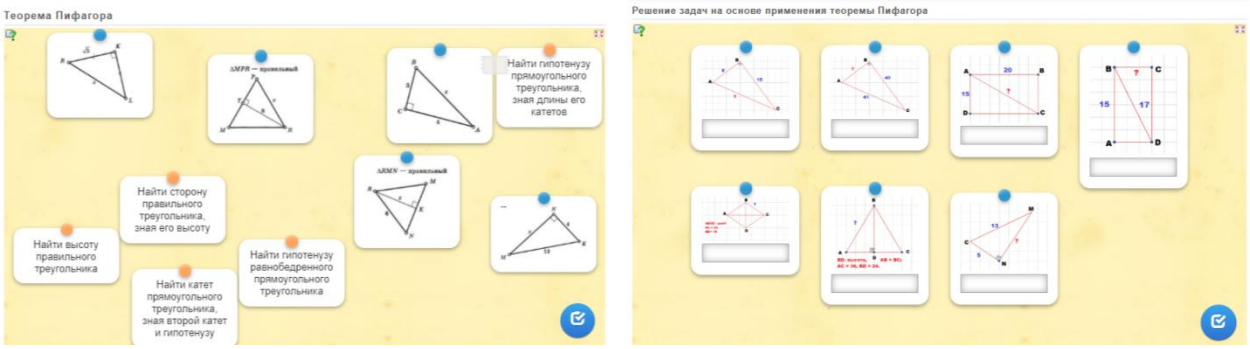
I. Задания на готовых чертежах.

Для первичного закрепления изученного материала учащимся необходимо предлагать задания, в которых условия указаны на готовом чертеже. Это с одной стороны позволит установить связи между новым и ранее изученным материалом, а с другой – подготовит учащихся к выполнению самостоятельных чертежей с опорой на имеющиеся визуальные образы. Еще одной положительной стороной использования подобных заданий является возможность избежать формализма в усвоении знаний за счет различного расположения чертежей на плоскости и используемых обозначений. Подобные задания могут быть созданы в онлайн-сервисах или быть частью образовательной платформы.

К числу таких заданий относятся:

– установление соответствия между формулировкой задачи и чертежом к ней (рис. 1а);

– решение задач по готовым чертежам с автоматической проверкой ответа (рис. 1б) и другие.



а) б)

Рисунок 1 – Задания на готовых чертежах

II. Интерактивные задания на выполнение рассуждений в ходе доказательства теоремы или решения геометрической задачи [2].

III. Исследовательские задания, решение которых позволяет установить новые свойства изучаемых геометрических фигур (рис. 2).

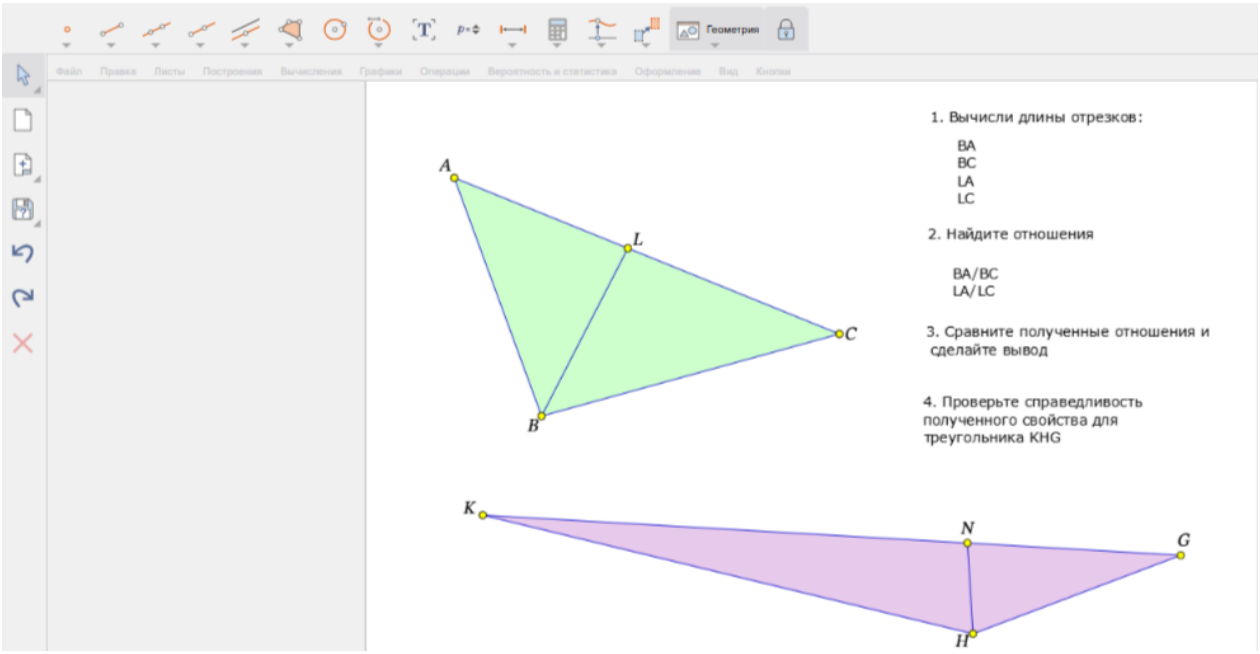


Рисунок 2 – Исследовательское задание на установление свойства биссектрисы треугольника

Исследовательские задания создаются учителем с использованием систем динамической математики (1С: Математический конструктор, GeoGebra, Живая математика) и позволяют учащимся изменять фигуры, выполнять дополнительные построения, измерять длины отрезков/величины углов и т.д.

IV. Многовариантные задачи, условия которых не дают однозначного представления о положении геометрической фигуры или ее элементах.

При решении этих задач учащиеся должны самостоятельно проанализировать условие, выполнить все варианты чертежа с использованием специализированных программ и только после этого решить задачу.

Пример задачи: Вычислите периметр площадь треугольника, если две его стороны равны 25 и 17, а высота, проведенная к третьей стороне, равна 15.

При анализе условия задачи учащиеся должны прийти к выводу, что однозначно не определено, какой треугольник рассматривается в условии задачи, а значит, задача имеет несколько решений (рис. 3).

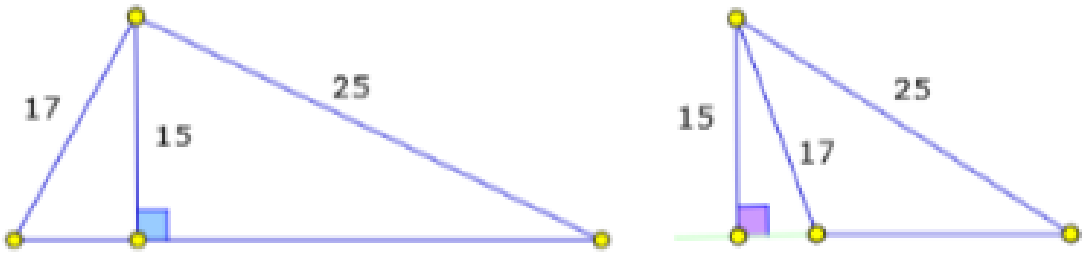


Рисунок 3 – Чертеж учащегося к многовариантной задаче

Указанные виды заданий, выполняемые с использованием цифровых ресурсов, позволяют не только закрепить и систематизировать изучаемый материал, но и за счет интересной формы подачи и возможности сделать несколько попыток в ходе решения способны изменить отношения учащихся к геометрии.

Библиографический список:

1. Дербуш, М. В. Организация адаптивного обучения геометрии учащихся 7-9 классов в условиях цифровой образовательной среды / М. В. Дербуш // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2024. – Т. 9, № 11. – С. 1101–1108. – DOI 10.30853/ped20240139.

2. Дербуш, М. В. Формирование умения рассуждать в процессе смешанного обучения геометрии учащихся основной школы / М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич // Педагогическое образование в России. – 2023. – № 4. – С. 46–55.

УДК 378.1

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПО МОДЕЛИ 4C/ID

INSTRUCTIONAL DESIGN IN THE DIGITAL AGE: INTELLIGENT DESIGN TOOLS BASED ON THE 4C/ID MODEL

Токтарова Вера Ивановна, доктор педагогических наук, профессор
Ребко Ольга Васильевна, преподаватель
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
424000, Россия, Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1
toktarova@yandex.ru, molochki@yandex.ru
Vera Ivanovna Toktarova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Olga Vasiljevna Rebko, teacher
Mari State University
424000, Russia, Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 1
toktarova@yandex.ru, molochki@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается модель четырехкомпонентного педагогического дизайна (4C/ID) как методологическая основа для проектирования обучения в условиях цифровой трансформации образования. Особое внимание уделяется потенциалу интеллектуальных инструментов и сервисов, основанных на технологиях искусственного интеллекта, для повышения эффективности проектных решений на всех этапах разработки. Поэтапно анализируются компоненты модели 4C/ID с примерами конкретных ИИ-инструментов, применимых на каждом этапе. Обосновывается, что интеграция ИИ в педагогический дизайн способствует не только персонализации и адаптации образовательного процесса, но и трансформации профессиональных функций методиста.

Abstract. The article considers a model of four-component pedagogical design (4C/ID) as a methodological basis for organizing learning in the context of digital transformation of education. Special attention is paid to the potential of intelligent tools and services based on artificial intelligence technologies to improve the effectiveness of design solutions at all stages of development. The components of the 4C/ID model are analyzed step by step with examples of specific I-tools applicable at each stage. It is proved that the integration of AI into pedagogical design contributes not only to the personalization and adaptation of the educational process, but also to the transformation of the professional functions of the methodologist.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), педагогический дизайн, модель 4C/ID, цифровая трансформация образования, проектирование обучения, цифровые компетенции педагогов

Keywords: artificial intelligence (AI), pedagogical design, the 4C/ID model, digital transformation of education, design of training, digital competencies of teachers

Интенсивное развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) оказывает заметное влияние на методическую сферу, трансформируя традиционные подходы к разработке образовательных продуктов. На смену линейным моделям приходит понимание необходимости комплексного, адаптивного проектирования образовательных решений, способных учитывать разнообразие стилевых характеристик обучающихся [1].

Внедрение ИИ-сервисов, таких как языковые модели, генеративные платформы и аналитические инструменты, открывает новые возможности на всех этапах педагогического дизайна от анализа целевой аудитории до разработки, реализации и оценки обучения [2]. Применение интеллектуальных технологий позволяет автоматизировать сбор и интерпретацию данных, персонализировать образовательные траектории, создавать адаптивный контент и поддерживать педагогов в решении проектных задач [3]. Однако успешная интеграция ИИ в процесс разработки требует не только технической грамотности, но и глубокого методологического осмысления роли ИИ в проектировании обучения [4].

В этом контексте особую актуальность приобретает модель четырехкомпонентного педагогического дизайна 4C/ID, направленная на формирование сложных профессиональных умений и перенос знаний в реальные практические ситуации. Модель содержит следующие основные компоненты, которые и определяют базовые этапы создания образовательного продукта [5, 6]:

– *учебные задачи* – это задания, максимально приближенные к реальным профессиональным ситуациям и организуемые по возрастающей сложности;

– *поддерживающая информация* – подразумевает объяснение всех теоретических составляющих, которые необходимо знать для решения поставленной учебной задачи;

– *процедурная информация* – включает четкие пошаговые инструкции алгоритмы выполнения рутинных аспектов задания;

– *частичная практика* – направлена на отработку и автоматизацию рутинных действий, которые часто повторяются и являются критически важными для выполнения задания.

Каждому из перечисленных компонентов свойственны определенные шаги проектирования образовательной деятельности и действия, совершаемые методистом при проектировании обучения (табл. 1).

Таблица 1

ЭТАПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДЕЛИ 4C/ID И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СЕРВИСЫ

Этап	Задачи	ИИ-инструменты и сервисы
Учебная задача	– сбор кейсов, задач, профессиональных ситуаций из практики; – определение ключевых умений, формируемых при решении задачи; – описание шаблонов выполнения заданий и уровня ожидаемых результатов; – формулирование целей, привязанных к конкретным учебным действиям; – генерация вариативных сценариев или симуляций	*GigaChat, ChatGPT, Claude, Perplexity* – генерация сценариев, кейсов, вопросов; *Miro AI*, FigJam, *Notion AI* - визуализация и структурирование задач; *Taskade, Scrintal AI* – создание схем обучения и логики уровней сложности; *Open Skills API (Lightcast)* – автоматическое соотнесение с трудовыми навыками; *Curipod, Learning Objective Generator (AI)* – автоматическое формулирование целей в связке с действиями и результатами обучения; Scenario (AI scenario builder) – генерация симуляций и интерактивных кейсов; Tales Factory, BranchTrack – создание разветвлённых сценариев и обучающих диалогов; Synthesia, Mursion, Avaturn + AI-ассистенты – реализация видеосимуляций с виртуальными персонажами.
Поддерживающая информация	– систематизация справочной и поясняющей информации; – разработка инфографики, схем, видеообъяснений; – определение стратегий мышления, необходимых для решения задач; – проектирование вопросов и заданий, побуждающих к рефлексии; – интеграция интерактивных материалов в LMS	*Scite.ai* – выбор научно подтверждённой информации из статей, систематизация по аргументам; Canva + Magic Design, Infogram – генерация инфографики и диаграмм на основе текстового ввода; Whimsical – создание блок-схем, интеллект-карт, визуальных алгоритмов; Tome, Gamma.app – генерация визуальных презентаций с пояснениями; Synthesia, Pictory, HeyGen –создание видеообъяснений с цифровыми аватарами. Curipod AI – создание уроков с акцентом на мышление и анализ; LumiNexus, Eduaide.AI – подбор стратегий мышления по типам заданий (анализ, синтез, оценка); *Conker.ai* – создание продвинутых опросов и тестов с рефлексивной составляющей; Nearpod, Edpuzzle – добавление интерактивных вопросов к видео, интеграция в LMS; Genially – создание игр, квестов и презентаций с возможностью LMS-встраивания
Процедурная информация	– проектирование справочных карточек и подсказок; – создание микрообучающих модулей; – интеграция учебных материалов в цифровую среду обучения (тренажеры, чат-боты, LMS)	Notion AI – создание баз знаний, интерактивных карточек и «умных» заметок с форматированием; Quizlet AI – автоматическая генерация карточек для запоминания и самопроверки; Miro AI – визуальные пошаговые схемы, готовые для встраивания или печати; YouLeran – саммари лекций, карточки, квизы; LEAi, EasyGenerator – создание микрообучающих модулей с итоговыми оценочными заданиями и встроенной адаптацией; Synthesia, Pictory – генерация микровидео по инструкции; Tactiq AI, Gamma.app – подготовка структурированных мини-уроков с

		презентациями Kebot, Mindsmith, Dialogflow + GPT API – генерация и настройка чат-ботов для сопровождения обучения; Articulate Rise 360 + AI-помощники (например, ChatGPT для текстов и сценариев) – конструирование адаптивных тренажеров и симуляторов; Chatbaze, Coze AI – создание бота на основе собственных текстов, PDF, сайта; интеграция на сайт
Частичная практика	– создание заданий с адаптивной сложностью; – использование средств геймификации; – разработка систем промежуточного самотестирования; – настройка процедуры и систем обратной связи	*Socrative – адаптивные* тесты и викторины с автоматической проверкой, мониторинг прогресса; *EdApp* **–** создание адаптивных микрокурсов с автоматическим повышением/понижением сложности; *Kebot* **– с**ценарии с ветвящейся логикой, реакцией на уровень ответа; *Learnosity* **–** расширенные API и платформы для создания адаптивных заданий, в т.ч. для вузов; *Smart Sparrow, CogBooks* **–с**пециализированные адаптивные движки (чаще используются в университетских LMS). Classcraft – Геймификация образовательного процесса: квесты, уровни, награды, работа в команде; Formative – Платформа с автоматической проверкой и формирующим фидбеком в реальном времени

На этапе проектирования аутентичных *учебных задач* ИИ-инструменты (такие как ChatGPT, Perplexity, Claude и др.) могут использоваться для генерации реалистичных кейсов, анализа профессиональных практик и декомпозиции заданий по уровням сложности. Благодаря этому значительно сокращается время подготовки контента и одновременно повышается его адаптивность к нуждам целевой аудитории. Также ИИ способен участвовать в формировании критериев оценивания, что способствует выравниванию уровня требований и прозрачности результатов обучения [6].

При разработке *поддерживающей информации*, критически важной для формирования ментальных моделей у обучающихся, ИИ-инструменты (Gamma, Tome, Notion AI, Napkin AI и др.) могут использоваться для создания инфографики, визуальных карт и интерактивных справочных ресурсов. Кроме того, автоматическая генерация заданий и формирующей обратной связи с помощью платформ вроде Quizizz AI или Formative AI способствует закреплению ключевых понятий.

В контексте *процедурной информации*, необходимой для пошагового освоения операций и алгоритмов, возможности ИИ особенно значимы. Использование генеративных платформ (например, Descript, Scribe, GitHub Copilot) позволяет создавать точные инструкции, обучающие видео и микроуроки, обеспечивая своевременный доступ к знаниям и снижая когнитивную нагрузку.

Наконец, этап *частичной практики*, нацеленный на автоматизацию рутинных операций, может быть эффективно усилен ИИ-решениями, такими как Wordwall, Kahoot AI, Curipod и др. Они позволяют создавать многовариативные задания, адаптируемые под уровень обучающегося, и автоматизировать сбор данных об успехах, обеспечивая оперативную корректировку стратегии обучения.

Таким образом, модель 4C/ID, обладая концептуальной гибкостью и опорой на когнитивные теории обучения, оказывается особенно продуктивной основой для интеграции интеллектуальных инструментов в образовательную практику. Анализ этапов проектирования по данной модели позволяет утверждать, что использование ИИ-сервисов демонстрируют высокую эффективность в автоматизации анализа учебных задач, генерации адаптивного контента, формировании визуальных и процедурных инструкций, а также в поддержке обратной связи и мониторинга результатов. Вместе с тем, успешная реализация потенциала ИИ требует методологически выверенного подхода, осознания педагогических рисков и активного участия педагогов-дизайнеров в разработке и апробации соответствующих решений.

Особое значение приобретает развитие профессиональных компетенций педагогов в области использования ИИ, включая цифровую грамотность, понимание принципов алгоритмической логики и этические аспекты проектирования. Будущее педагогического дизайна в цифровую эпоху связано не только с технологическим прогрессом, но и с эволюцией педагогической культуры, в которой интеллектуальные системы рассматриваются не как замена человека, а как партнёры в создании сложных, гибких и устойчивых образовательных экосистем.

Библиографический список:

1. How to Design and Deliver Courses for Higher Education in the AI Era? / A. Wazan, I. Taj, A. Shoufan [et al.] // Higher Education in the Era of Artificial Intelligence ; In: I. A. Zualkernan, S. Naqvi, editors. Springer, Cham, 2024. – P. 261–279. DOI: 10.1007/978-3-031-65691-0_18.

2. Weng, X. Instructional design and learning outcomes of intelligent computer assisted language learning: Systematic review in the field / X. Weng, T. Chiu // Computers and Education: Artificial Intelligence. – 2023. – Vol. 4. – Article 100117.

3. Bolick, A. Exploring Artificial Intelligence Tools and Their Potential Impact to Instructional Design Workflows and Organizational Systems / A. Bolick, R. Da Silva // TechTrends. – 2023.

4. Utilizing Generative AI for Instructional Design: Exploring Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats / G. Choi, S. Kim, D. Lee, J. Moon // TechTrends. – 2024. – Vol. 68. – P. 832–844.

5. Ten steps to 4C/ID: training differentiation skills in a professional development program for teachers / J. Frèrejean, M. van Geel, T. Keuning [et al.] // Instructional Science. – 2021. – Vol. 49. – P. 395–418.

6. Integrating 4C/ID model into computer-supported formative assessment system to improve the effectiveness of complex skills training for vocational education / H. Xu, T. Deng, X. Xu [et al.] // Education and Information Technologies. – 2024. – Vol. 30. – P. 5921–5964.

УДК 378.02

О КОНЦЕПЦИИ БИЛИНГВАЛЬНЫХ ЦИФРОВЫХ УЧЕБНЫХ РЕСУРСОВ
ABOUT THE CONCEPT OF BILINGUAL DIGITAL LEARNING RESOURCES

Куулар Долаана Орлан-ооловна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»
https://www.tuvsu.ru/
667000, Россия, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Ленина, д. 36
susanasaidana@mail.ru
Пак Николай Инсебович, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева»
https://www.kspu.ru/
660049, Россия, г. Красноярск, ул. Лебедевой, д. 89
nik@kspu.ru
Dolaana Orlan-oolovna Kuular, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Tuva State University
667000, Russia, Republic of Tyva, Kyzyl, Lenin str., 36
susanasaidana@mail.ru
Nikolay Insebovich Pak, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev
660049, Russia, Krasnoyarsk, Lebedeva str., 89
nik@kspu.ru

Аннотация. В статье представлена концепция форматов представления содержания учебной дисциплины в цифровых ресурсах для билингвального обучения. Обоснован педагогический дизайн электронных курсов для билингвального обучения на примере подготовки будущих учителей информатики в ТувГУ.

Abstract. The article presents the concept of formats for presenting the content of an academic discipline in digital resources for bilingual education. The pedagogical design of electronic courses for bilingual education is substantiated with reference to training of future computer science teachers at TuvGU.

Ключевые слова: билингвальное обучение, билингвальное мышление, инверсионные ресурсы, электронный курс

Keywords: bilingual learning, bilingual thinking, inversion resources, e-course

Возможности современных цифровых технологий позволяют создавать учебные ресурсы на разных языках. Представляет интерес исследование форматов представления содержания учебной дисциплины в цифровых ресурсах для билингвального обучения.

Цель работы – обосновать педагогический дизайн электронных курсов для билингвального обучения на примере подготовки будущих учителей информатики в ТувГУ.

Электронный курс для билингвального обучения студентов должен учитывать ментальные особенности мышления билингвалов и удовлетворять современным требованиям цифровой дидактики.

Особенности мышления билингвалов можно определить по положениям когнитивной психологии (Р. Солсо) и ментальным моделям разума (У. Найссер, Н. Пак).

Интеллект человека определяется в первую очередь его когнитивными способностями. Когнитивные способности – это функции механизмов мышления, определяющие процедуры

восприятия, образования и запоминания ментальных образов, схем и моделей, а также создания целевых *сообщений* путем кодирования (с помощью речи, вербальных и невербальных средств) подходящих ментальных образов, схем и моделей [1].

Для билингвалов отдельные понятия в элементарных образах и ментальных схемах могут представляется на одном или двух языках. Существенную роль для двуязычного мышления играют когнитивные функции *обобщения и конкретизации как* интеграционные процедуру классификации (группирования) сходных ментальных образов и схем. Важнейшим свойством мышления является *ассоциирование.* Ассоциации для билингвалов имеют существенные отличительные особенности и преимущества. Поскольку ментальные образы могут иметь сходство не только по отдельным из пяти чувственным модальным зонам, но и по символьно-понятийным областям, *ассоциирование билингвалов более шире*. Феномен ассоциирования для билингвалов дает основание использовать смешанные (вперемежку) сообщения на двух языках. Например, подрисуночные надписи на одном языке, а сопровождающий текст на другом.

Обобщая вышеизложенное, перечислим основные и важные *когнитивные функции мышления для билингвалов:*

– распознавать и воображать физическую реальность (объекты, события и явления);

– слушать и понимать речь на двух языках;

– читать и понимать тексты предметной области на двух языках;

– измерять и оценивать свойства ментальных образов на двух языках;

– обобщать и конкретизировать образы объектов, событий и действий на основе классификации на двух языках;

– ассоциировать и конкретизировать образы объектов, событий и действий на основе классификации на двух языках;

– создавать сообщения для объяснения и передачи смысла (речь, написание текста, рисование и пр.) на двух языках.

Безусловно, что билингвальность должна обеспечивать минимизацию затрат внутренних и внешних человеческих ресурсов в процессе познания.

Педагогический дизайн цифровых ресурсов для билингвалов целесообразно представлять в формате сквозных и инверсионных форматов по Бархатовой Д. [2].

Анкетный опрос широкой аудитории респондентов (школьники, студенты, родители, учителя, преподаватели вузов) показал необходимость и целесообразность включения билингвального обучения в систему регионального образования республики Тыва [3]. Главным средством билингвального обучения может стать учебник, содержание которого представляется в трех вариантах:

1. «Синхронное» представление информации на 2-х языках;
2. Постраничное представление информации на 2-х языках;
3. Смешанное представление информации на 2-х языках.

Пример синхронного представления информации на русском и тувинском языках показан на рисунке 1.

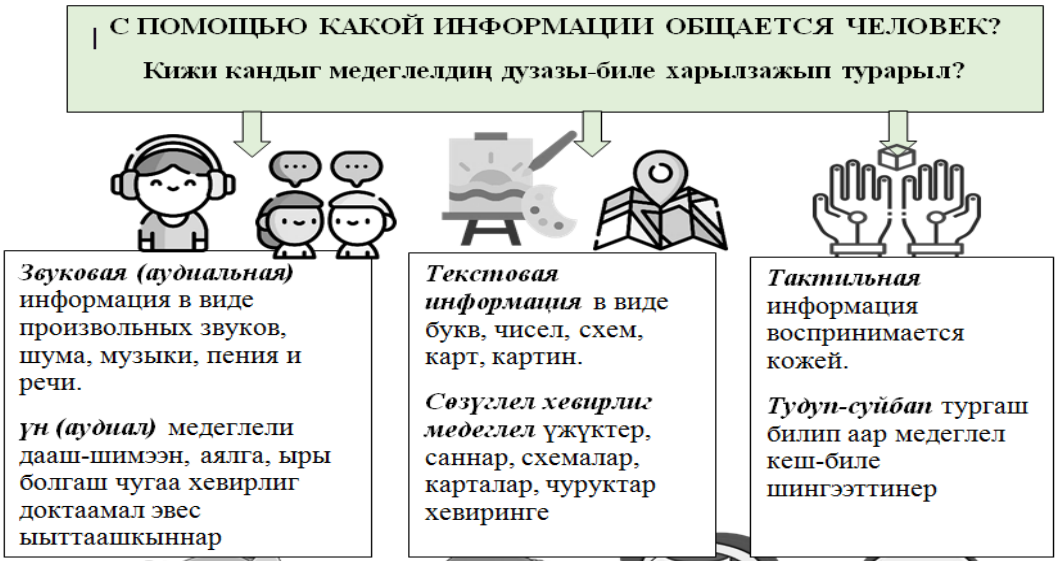


Рисунок 1 – Фрагмент синхронного представления информации

Пример постраничного представления информации на русском и тувинском языках показан на рисунке 2.

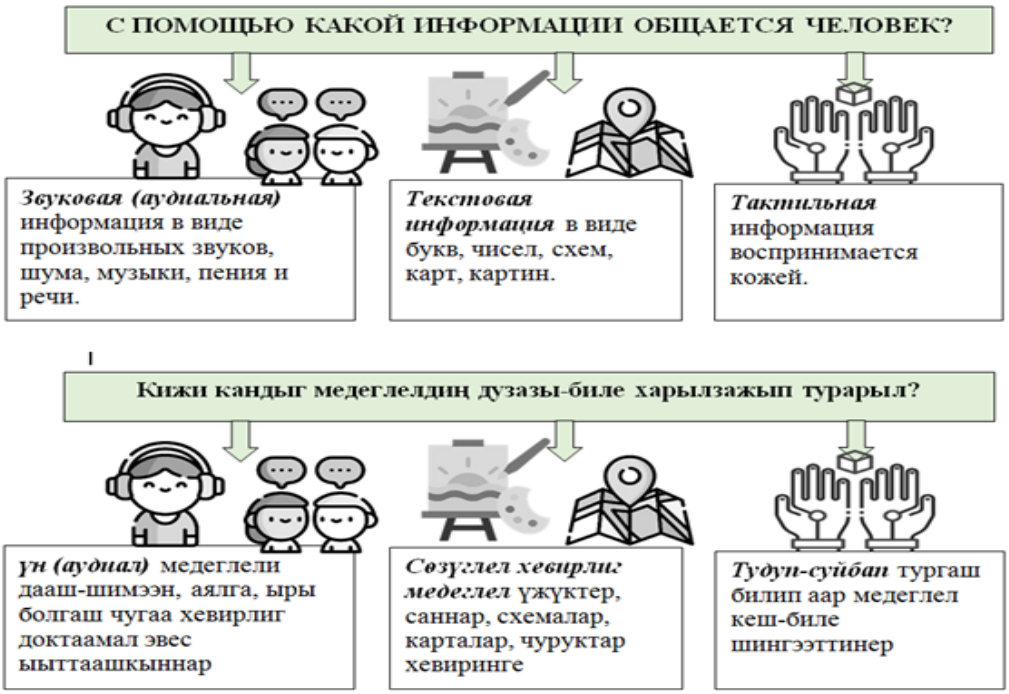


Рисунок 2 – Фрагмент постраничного представления информации

Наиболее дискуссионным, но важным с точки зрения особенностей билингвального мышления обучающегося, является смешанное представление информации на русском и тувинском языках (рис. 3).

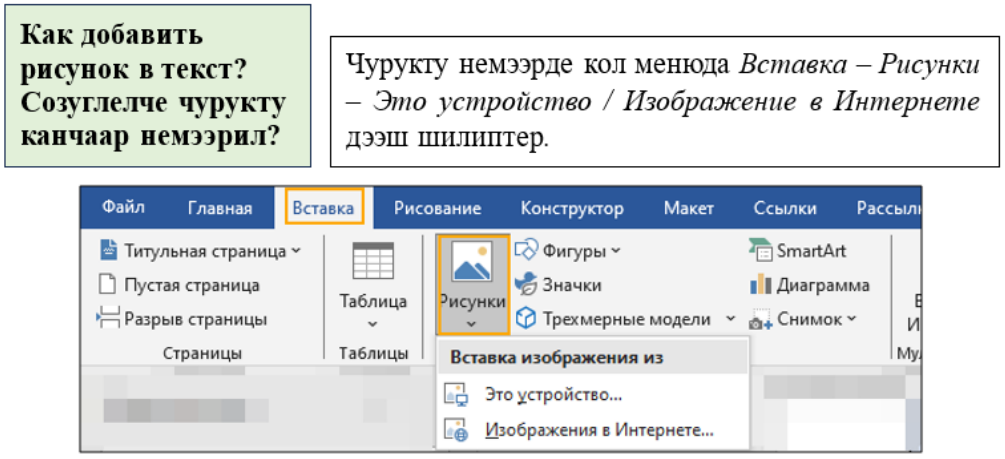


Рисунок 3 – Фрагмент смешанного представления информации

Рассмотренные форматы педагогического дизайна учебного содержания предметных дисциплин удобно представляет в форме цифровых ресурсов, например, в виде электронных курсов в системе LMS Moodle, или на цифровых образовательных платформах.

Библиографический список:

1. Пак, Н. И. На пути к ментальной дидактике / Н. И. Пак // XXIV International Conference on Science and Technology Russia-KoreaCIS. August 28–29, 2024. Moscow. Proceedings / Composite authors. – Novosibirsk : NSTU Publisher, 2024. – С. 263–267.

2. Технология создания инновационного учебника для системы педагогического образования / Д. А. Бархатова, А. Н. Марьясова, Н. И. Пак, Ю. В. Фаут // ИНФО. – 2024. – Т. 39, № 4. – С. 51–613.

3. Куулар, Д. О. Изучение педагогического дизайна билингвальных учебников по информатике / Д. О. Куулар, А. Ч. Ооржак // Сборник научных работ студентов Тувинского государственного университета. Выпуск XXIII. – Кызыл : ТувГУ, 2025. – С. 140–142.

УДК 378.02

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ЦИФРОВОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ»
METHODS AND TECHNIQUES OF STUDYING THE TOPIC "DIGITAL REPRESENTATION OF SOUND INFORMATION"

Половникова Влада Андреевна, студент
Пушкарева Татьяна Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
pushkareva.tanya@gmail.com
Vlada Andreyevna Polovnikova, student
Tatiana Alekseyevna Pushkaryova, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
pushkareva.tanya@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы и приемы преподавания темы «Цифровое представление звуковой информации» в рамках школьного курса информатики. Проведен анализ учебно-методических комплексов, описаны этапы преобразования аналогового звука в цифровой формат, а также представлены результаты педагогического эксперимента по апробации разработанных методик. Особое внимание уделено практико-ориентированному подходу с использованием кейс-метода и программного обеспечения для обработки аудиоданных.

Abstract. The article discusses modern methods and techniques of teaching the topic "Digital representation of sound information" in the framework of a school computer science course. The analysis of educational and methodological complexes is carried out. Stages of converting analog sound into digital format are described. The work resents results of a pedagogical experiment on testing the developed techniques. Special attention is paid to a practice-oriented approach using a case method and software for processing audio data.

Ключевые слова: образование, обучение, звук, аналоговый сигнал, цифровой сигнал, дискретизация, информационный объем звукового файла

Keywords: education, learning, sound, analog signal, digital signal, sampling, information volume of audio file

В условиях цифровой трансформации образования и повсеместного внедрения информационных технологий особое значение приобретает формирование у учащихся навыков работы с мультимедийной информацией, в том числе со звуковыми данными. Тема «Цифровое представление звуковой информации» является важной составляющей школьного курса информатики, способствующей развитию информационной культуры и подготовке к профессиональной деятельности в цифровой экономике.

Процесс цифрового представления звуковой информации включает три ключевых этапа:

1. Дискретизация по времени

Дискретизация – это процесс измерения амплитуды аналогового звукового сигнала через равные временные интервалы. Этот этап позволяет преобразовать непрерывный сигнал в последовательность дискретных значений, которые можно обработать цифровыми системами. Частота дискретизации определяет, насколько часто производятся измерения сигнала.

2. Квантование по амплитуде

Квантование – это процесс преобразования измеренных значений амплитуды сигнала в ближайший уровень из заранее определённого набора дискретных значений. Этот этап необходим для представления непрерывного диапазона амплитуд в виде конечного числа уровней, пригодных для цифровой обработки. Количество уровней квантования зависит от разрядности (глубины кодирования). Например, при разрядности 8 бит доступно 256 уровней квантования, а при 16 бит — 65 536 уровней. Чем больше уровней квантования, тем точнее передаётся амплитуда сигнала, что снижает уровень шума квантования, но при этом увеличивается объём данных, необходимых для хранения сигнала [1, 2].

3. Кодирование – это заключительный этап преобразования, на котором квантованные значения амплитуды преобразуются в двоичный код, пригодный для хранения и обработки в цифровых системах, таких как компьютеры или аудиоустройства. В результате формируется последовательность чисел, каждое из которых отражает уровень сигнала в определённый момент времени. Этот двоичный код может быть записан в файл или передан по цифровым каналам связи [3].

Тема «Кодирование информации» раскрывается в учебниках для основной школы, рекомендованных федеральным перечнем (например, учебники Босовой Л. Л., Угриновича Н. Д., Семакина И. Г. и др.). В них представлены как теоретические материалы, так и практические задания, направленные на формирование у учащихся следующих знаний и умений:

– владение основными понятиями: код, кодирование, алфавит, знак, язык, шифр;

– умение использовать термины «информация», «сообщение», «данные», «кодирование» в контексте информатики;

– навык описания размера двоичных текстов с использованием терминов «бит», «байт» и производных;

– умение кодировать и декодировать тексты при известной кодовой таблице;

– выполнение арифметических операций в двоичной системе счисления.

Введение тем, связанных с цифровым представлением звуковой информации, в курс информатики способствует формированию у учащихся целостного представления о цифровых технологиях, развитию информационной культуры и подготовке к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики. Практико-ориентированный подход, реализуемый в современных УМК, позволяет не только усваивать теоретические основы, но и применять полученные знания на практике.

В условиях цифровой трансформации образования и внедрения новых образовательных стандартов вопросы цифрового представления звуковой информации становятся неотъемлемой частью формирования цифровой грамотности учащихся. Это позволяет не только повысить мотивацию к изучению информатики, но и подготовить школьников к решению реальных задач, связанных с обработкой мультимедийных данных, что востребовано в различных сферах деятельности.

Сравнительный анализ требований Федеральной рабочей программы по информатике и содержания учебников представлен в таблице 1.

Таблица 1

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ФРП ПО ИНФОРМАТИКЕ: БАЗОВЫЙ И УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВНИ

№	Раздел/направление	Базовый уровень	Углублённый уровень
1	Понимание информации	Формирование представлений о видах, свойствах и формах представления информации	Глубокое понимание информационных процессов, анализ сложных информационных объектов
2	Дискретизация и кодирование	Осознание основ дискретизации и способность рассчитывать информационный объем текстов, изображений и звуковых данных.	Оценка и использование разнообразных подходов к кодированию, анализ их результативности, а также решение задач нестандартного характера.
3	Алгоритмизация и программирование	Знакомство с основами алгоритмизации, построение простых алгоритмов, освоение базовых конструкций программирования	Разработка решений для сложных задач, создание и воплощение программных проектов, применение актуальных языков программирования.
4	Работа с данными	Основы хранения, поиска, обработки и передачи данных, работа с файлами и таблицами	Моделирование и анализ больших данных, оптимизация хранения и обработки, работа с базами данных
5	Информационная безопасность	Ознакомление с основами ИБ, правилами работы в сети, защита персональных данных	Анализ угроз, проектирование систем защиты, практические навыки обеспечения ИБ
6	Цифровая грамотность	Формирование базовых навыков работы с цифровыми устройствами и сервисами	Критический анализ цифровых технологий, проектная деятельность, создание собственных цифровых продуктов
7	Практико-ориентированные задания	Выполнение типовых учебных и практических заданий	Решение исследовательских, проектных и олимпиадных задач, участие в конкурсах и хакатонах
8	Межпредметные связи	Использование знаний информатики для решения задач из других предметных областей	Интеграция информатики с математикой, физикой, обществознанием, реализация междисциплинарных проектов

Основные направления практической работы:

1. Лабораторные занятия с аудиоредактором Audacity

Учащиеся самостоятельно записывают звуковые фрагменты, изменяют параметры записи (частоту дискретизации, глубину кодирования, моно/стерео), анализируют визуализацию звуковой

волны и сравнивают качество и размер файлов. Это способствует развитию навыков работы с цифровыми аудиоданными и пониманию влияния технических параметров на качество звука.

2. Расчёт объёма звуковых файлов

На основе формулы

$$V = F \cdot t \cdot i \cdot n$$

F — частота дискретизации (в герцах)

t — длительность записи (в секундах)

i — глубина кодирования (в битах)

n — число каналов (для стерео – 2) [1, 13, 14].

Подставляя значения, получаем:

$$V = 24000 \cdot 120 \cdot 16 \cdot 2 = 92160000 \textit{ бит} = 11{,}52 \textit{ МБ}$$

Этот расчёт показывает, как параметры записи влияют на объём данных [1].

Обучающиеся вычисляют объём цифрового аудиофайла, что помогает осознать взаимосвязь между параметрами записи и размером данных.

3. Кейс-задания по основным характеристикам цифрового звука

В рамках педагогического эксперимента были разработаны три кейса, посвящённые анализу громкости, частоты дискретизации и глубины кодирования. Учащиеся анализируют графики, решают задачи и делают выводы о влиянии каждого параметра на качество звука.

4. Использование активных методов обучения

Включение групповых проектов, исследовательских заданий и межпредметных связей (с физикой, математикой, музыкой) способствует развитию критического мышления, творческих способностей и мотивации к изучению темы.

В рамках выпускной квалификационной работы была проведена апробация разработанных методических материалов на базе общеобразовательной школы в двух десятых классах – 10 «А» и 10 «В». Выбор этих классов обусловлен тем, что учащиеся уже обладают базовыми знаниями по информатике и начальными навыками работы с компьютером, что соответствует целям исследования.

Продолжительность каждого занятия составляла 45 минут, при этом время было распределено следующим образом:

5 минут – мотивация и постановка целей;

20 минут – изучение нового материала и выполнение кейсовых заданий;

10 минут – закрепление материала;

5 минут – подведение итогов.

Для повышения эффективности урока были подготовлены раздаточные материалы, включающие таблицы для самооценки исходных знаний и три кейс-задания, каждое из которых посвящено отдельному аспекту цифрового звука. Класс делился на группы по 4–5 человек, каждая группа работала с одним кейсом.

Занятие начиналось с демонстрации двух аудиофрагментов одной и той же мелодии, но с разным качеством записи. Это вызвало интерес у учащихся и стимулировало обсуждение различий, а также формулирование гипотез о причинах этих различий (например, громкость, формат файла и другие параметры). После краткого введения в ключевые понятия (аналоговый и цифровой сигнал, дискретизация, квантование) учащиеся приступали к практической части с использованием бесплатного программного обеспечения Audacity.

Кейс-задания

Кейс 1 – «Громкость»

Определение громкости как зависимости от амплитуды колебаний (единица измерения — децибелы, дБ).

Анализ графиков низкой и высокой громкости.

Решение задач на сравнение уровней шума и амплитуд звуковых волн.

Определение безопасного уровня громкости.

Кейс 2 – «Частота дискретизации»

Понятие частоты дискретизации как количества измерений звука в секунду (Гц).

Анализ графиков с низкой и высокой частотой дискретизации.

Вывод о влиянии частоты дискретизации на качество звука.

Решение задач на вычисление количества отсчетов и сравнение частот.

Кейс 3 – «Глубина кодирования»

Определение глубины кодирования как количества бит, используемых для кодирования уровней громкости.

Анализ графиков с низкой и высокой глубиной кодирования.

Вывод о влиянии глубины кодирования на качество звука.

Решение задач на вычисление количества уровней кодирования, сравнение размеров файлов и объяснение причин шумов при низкой глубине кодирования.

Для оценки успешности выполнения заданий были разработаны критерии, учитывающие правильность вычислений, полноту обоснования, корректность использования формул и технических терминов, а также логику объяснений. Результаты выполнения кейсов отражены в таблице 2, 3, демонстрирующих средние баллы учащихся в каждом классе.

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В КЛАССЕ 10 «А»

Ученик	Кейс 1	Кейс 2	Кейс 3	Средний балл
1	5	4	4	4,3
2	4	3	3	3,3
3	5	5	5	5,0
4	3	4	3	3,3
5	4	3	4	3,7
6	5	4	5	4,7
7	4	4	4	4,0
8	3	3	3	3,0
9	5	5	5	5,0
10	4	4	4	4,0

Таблица 3

РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ В КЛАССЕ 10 «В»

Ученик	Кейс 1	Кейс 2	Кейс 3	Средний балл
1	3	3	3	3,0
2	3	2	3	2,7
3	2	3	3	2,7
4	3	3	2	2,7
5	3	2	2	2,3
6	2	3	3	2,7
7	3	2	3	2,7
8	2	2	3	2,3
9	3	3	2	2,7
10	2	2	2	2,0

Для объективной оценки эффективности разработанной методики изучения темы «Цифровое представление звуковой информации» было проведено статистическое исследование полученных экспериментальных данных. Применение методов математической статистики в педагогических исследованиях позволяет получить достоверные выводы об эффективности образовательных технологий и минимизировать влияние случайных факторов на результаты эксперимента.

H_0: Уровень успешности усвоения темы в классах 10 «А» и 10 «В» не отличается.

H_1: Уровень успешности в классе 10 «А» статистически значимо выше, чем в классе 10 «В».

Объединение и ранжирование средних баллов показало, что эмпирическое значение критерия значительно ниже критического, что свидетельствует о статистической значимости различий в пользу класса 10 «А».

В ходе исследования было важно различать понятия «кейс» и «лабораторная работа». Кейс представляет собой аналитическую задачу, требующую применения теоретических знаний для анализа ситуации и формулировки выводов, тогда как лабораторная работа направлена на развитие практических навыков через выполнение конкретных действий.

Анализ результатов показал, что учащиеся лучше справляются с заданиями, связанными с громкостью и частотой дискретизации, в то время как вопросы по глубине кодирования вызвали наибольшие затруднения. Это указывает на необходимость усиленного внимания к разъяснению данного аспекта в учебном процессе.

Библиографический список:

1. Босова, Л. Л. Информатика : учебник для 7–9 классов / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. – Москва : БИНОМ Лаборатория знаний, 2022. – 205 с. – ISBN 978-5-09-089147-9.

2. Босова, Л. Л. Информатика в уроках и задачах : приложение к журналу «Информатика и образование» / Л. Л. Босова, Е. Е. Семенова. – Москва : Образование и Информатика, 2001. – ISBN 5-900618-48-X.

3. Супрягина, Е. А. Звук. Двоичное кодирование звуковой информации / Е. А. Супрягина // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – URL: https://www.openlesson.ru/ (дата обращения: 26.05.2025).

РАЗДЕЛ 3

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
MATHEMATICS AND MATHEMATICAL MODELING

УДК 514.76

О HS-КРИВИЗНЕ ЭРМИТОВЫХ 6-МЕРНЫХ УПЛОЩАЮИХСЯ ПОДМНОГООБРАЗИЙ АЛГЕБРЫ КЭЛИ
ON HS-CURVATURE OF HERMITIAN 6-DIMENSIONAL PLANAR SUBMANIFOLDS OF CAYLEY ALGEBRA

Банару Галина Анатольевна, кандидат физико-математических наук, доцент
Банару Михаил Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»
https://www. https://smolgu.ru/
214000, Россия, г. Смоленск, ул. Пржевальского, д. 4
mihail.banaru@yahoo.com
Galina Anatol'evna Banaru, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Mikhail Borisovich Banaru, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Smolensk State University
214000, Russia, Smolensk, Przhevalskii str., 4
mihail.banaru@yahoo.com

Аннотация. Рассматриваются эрмитовы 6-мерные уплощающиеся подмногообразия алгебры октав. Вычисляется голоморфная секционная кривизна таких подмногообразий. Установлено, что голоморфная секционная кривизна неположительна, причем обращается в нуль только в так называемых геодезических точках.

Abstract. Hermitian six-dimensional planar submanifolds of Cayley algebra are considered. The holomorphic sectional curvature of such submanifolds is computed. It is proved that the holomorphic sectional curvature is non-positive and it vanishes only at so-called geodesic points.

Ключевые слова: голоморфная секционная кривизна, эрмитово многообразие, 5-мерное уплощающееся подмногообразие алгебры Кэли

Keywords: holomorphic sectional curvature, Hermitian manifold, 6-dimensional planar submanifold of Cayley algebra

1. Эрмитова геометрия 6-мерных подмногообразий алгебры октав интенсивно развивается с шестидесятых годов прошлого века. Наиболее важные результаты в этой области получил выдающийся американский специалист Альфред Грей (см., например [1], [2]). С начала 70-х годов ряд замечательных результатов в данном направлении получил известный отечественный геометр В.Ф. Кириченко. Наиболее значительное его достижение в этой области – полная классификация 6-мерных келеровых подмногообразий алгебры октав [3]. В настоящей заметке мы рассматриваем так называемые уплощающиеся 6-мерные эрмитовы подмногообразия алгебры Кэли. Известно, что множество таких подмногообразий содержит все 6-мерные келеровы подмногообразия алгебры октав, однако существует много примеров и отличных от келеровых уплощающихся 6-мерных эрмитовых подмногообразий алгебры Кэли [4], [5], [6].

2. Напомним [7], что почти эрмитовой структурой на многообразии M^{2n} четной размерности называется пара $\{J, g = \langle \cdot, \cdot \rangle\}$, где J – почти комплексная структура, а $g = \langle \cdot, \cdot \rangle$ – риманова метрика. При этом почти комплексная структура J и метрика $g = \langle \cdot, \cdot \rangle$ должны быть согласованы таким условием

$$\langle JX, JY \rangle = \langle X, Y \rangle, \quad X, Y \in \aleph(M^{2n}),$$

где $\aleph(M^{2n})$ – модуль гладких векторных полей на рассматриваемом многообразии M^{2n}. Многообразие с заданной на нем почти эрмитовой структурой называется почти эрмитовым. С каждой почти эрмитовой структурой $\{J, g = \langle \cdot, \cdot \rangle\}$ на многообразии M^{2n} связана так называемая фундаментальная (или келерова) форма, определяемая равенством

$$F(X, Y) = \langle X, JY \rangle, \quad X, Y \in \aleph(M^{2n}).$$

Почти эрмитова структура называется эрмитовой, если ее почти комплексная структура является интегрируемой, то есть если ее тензор Нейенхейса

$$N(X,Y)=\frac{1}{4}(\,J^2[X,Y]+[JX,JY]-J[JX,Y]-J[X,JY]\,)$$

обращается в нуль, и келеровой, если $\nabla F=0$.

3. Известно [2], что в алгебре Кэли $\mathbf{O}\equiv\mathbf{R^8}$ определены два неизоморфных 3-векторных произведения:

$$P_1(X,Y,Z)=-X(\bar{Y}Z)+\langle X,Y\rangle Z+\langle Y,Z\rangle X-\langle Z,X\rangle Y;$$
$$P_2(X,Y,Z)=-(X\bar{Y})Z+\langle X,Y\rangle Z+\langle Y,Z\rangle X-\langle Z,X\rangle Y.$$

Здесь $X,Y,Z\in\mathbf{O}$; $\langle\cdot,\cdot\rangle$ – скалярное произведение в $\mathbf{O}$, $X\to\bar{X}$ – оператор сопряжения в $\mathbf{O}$. Если $M^6\subset\mathbf{O}$ – 6-мерное ориентируемое подмногообразие алгебры Кэли, то на нем индуцируется почти эрмитова структура $\{J_\alpha, g=\langle\cdot,\cdot\rangle\}$, определяемая в каждой точке $p\in M^6$ соотношением: $J_\alpha(X)=P_\alpha(X,e_1,e_2),\quad \alpha=1,2,$ где $\{e_1,e_2\}$ – произвольный ортонормированный базис нормального к подмногообразию M^6 подпространства в точке *p*, $X\in T_p(M^6)$. Точка $p\in M^6$ называется общей, если $e_0\notin T_p(M^6)$, где e_0 – единица алгебры октав [3]. Подмногообразия, состоящие только из общих точек, называются подмногообразиями общего типа. Все рассматриваемые далее подмногообразия $M^6\subset\mathbf{O}$ подразумеваются подмногообразиями общего типа. 6-мерное подмногообразие $M^6\subset\mathbf{O}$ называется уплощающимся (planar, иногда flattening), если оно содержится в гиперплоскости алгебры Кэли. Отметим, что понятие уплощающегося подмногообразия алгебры октав ввели в рассмотрение В. Ф. Кириченко и М. Б. Банару [8], [9].

Воспользуемся записанными в А-репере структурными уравнениями Картана эрмитовой структуры на 6-мерном подмногообразии алгебры октав [4], [5]:

$$d\omega^a=\omega^a_b\wedge\omega^b+\frac{1}{\sqrt{2}}\varepsilon^{abh}D_{hc}\omega^c\wedge\omega_b;$$
$$d\omega_a=-\omega^b_a\wedge\omega_b+\frac{1}{\sqrt{2}}\varepsilon_{abh}D^{hc}\omega_c\wedge\omega^b;$$
$$d\omega^a_b=\omega^a_c\wedge\omega^c_b-\left(\frac{1}{2}\delta^{ah}_{bg}D_{hd}D^{gc}+\sum_\phi T^\phi_{\hat{a}\hat{c}}T^\phi_{bd}\right)\omega_c\wedge\omega^d,$$

где $\{\omega^k\}$ – компоненты форм смещения, $\{\omega^k_j\}$ – компоненты форм римановой связности. При этом $\varepsilon_{abc}=\varepsilon^{123}_{abc}$, $\varepsilon^{abc}=\varepsilon^{abc}_{123}$ — компоненты тензора Кронекера порядка три; $\delta^{ah}_{bg}=\delta^a_b\delta^h_g-\delta^a_g\delta^h_b$; $D^{hc}=D_{\hat{h}\hat{c}};\quad D_{cj}=\mathrm{m}T^8_{cj}+iT^7_{cj},\quad D_{\hat{c}j}=\mathrm{m}T^8_{\hat{c}j}-iT^7_{\hat{c}j},$ где $\{T^\varphi_{kj}\}$ – компоненты конфигурационного тензора погружения подмногообразия M^6 [3]. Условимся, что здесь и далее $\varphi=7,8$; *a, b, c, d, g, h* = 1, 2, 3; $\hat{a}=a+3$; *k, j* = 1, 2, 3, 4, 5, 6. Как и в [10], $\omega_a=\omega^{\hat{a}}$.

Эрмитово $M^6\subset\mathbf{O}$ является уплощающимся в том и только том случае [11], [12], если

$$T^8_{ab}=\mu T^7_{ab};\quad T^8_{\hat{a}\hat{b}}=\bar{\mu}T^7_{\hat{a}\hat{b}};\quad \mu\in C;\quad \mu-const.$$

Из структурных уравнений (1) непосредственным подсчетом получаем следующие значения компонент тензора римановой кривизны:

$$R_{abcd}=R_{\hat{a}bcd}=R_{\hat{a}\hat{b}cd}=0,$$
$$R_{\hat{a}b\hat{c}d}=-\sum_\phi T^\varphi_{\hat{a}\hat{c}}T^\varphi_{bd}.$$

Напомним, что голоморфной секционной (holomorphic sectional, HS-) кривизной многообразия называется кривизна в направлении вектора $X\wedge JX$:

$$HS(X)=R(X,JX,X,JX),$$

где $\|X\|=1$.

Используя приведенное определение и вычисленные компоненты тензора римановой кривизны, получаем такой результат.

Теорема. Голоморфная секционная кривизна эрмитова 6-мерного уплощающегося подмногообразия алгебры Кэли выражается следующей формулой:

$$HS(X) = -4\sum_{\varphi}\left|T^{\varphi}_{ab}X^{a}X^{b}\right|^{2}.$$

Обратим внимание на то, что $HS(X) \le 0$ в каждой точке эрмитова 6-мерного уплощающегося подмногообразия алгебры октав. При этом голоморфная секционная кривизна обращается в нуль только в тех точках, в которых компоненты конфигурационного тензора также обращаются в нуль. Такие точки обычно называют точками уплощения [3] или геодезическим [7], [13]. Если же $HS(X) = 0$ в каждой точке эрмитова уплощающегося $M^{6} \subset \mathbf{O}$, то тогда подмногообразие окажется плоским, а эрмитова структура на нем будет келеровой.

Следствие. Эрмитово 6-мерное уплощающееся подмногообразие алгебры октав является многообразием нулевой голоморфной секционной кривизны в том и только том случае, когда M^{6} – плоское келерово многообразие.

Библиографический список:

1. Gray, A. Some examples of almost Hermitian manifolds / A. Gray // Illinois J. Math. – 1966. – № 2(10). – P. 353–366.

2. Gray, A. Six-dimensional almost complex manifolds defined by means of three-fold vector cross products / A. Gray // Tôhoku Math. J. – 1969. – № 4(21). – P. 614–620.

3. Кириченко, В. Ф. Классификация келеровых структур, индуцированных 3-векторными произведениями на 6-мерных подмногообразиях алгебры Кэли / В. Ф. Кириченко // Известия вузов. Математика. – 1980. – № 8. – С. 32–38.

4. Banaru, M. B. A note on six-dimensional planar Hermitian submanifolds of Cayley algebra / M. B. Banaru, G. A. Banaru **//** Известия Академии наук Республики Молдова. Математика. – 2014. – № 1(74). – P. 23–32.

5. Banaru, M. B. 1-cosymplectic hypersurfaces axiom and six-dimensional planar Hermitian submanifolds of the Octonian / M. B. Banaru, G. A. Banaru **//** SUT Journal of Mathematics. – 2015. – № 1(51). – P. 1–9.

6. Банару, М. Б. Об уплощающихся 6-мерных эрмитовых подмногообразиях алгебры Кэли / М. Б. Банару, Г. А. Банару // Дифференциальная геометрия многообразий фигур. – 2017. – Вып. 48. – С. 21–25.

7. Кириченко, В. Ф. Дифференциально-геометрические структуры на многообразиях / В. Ф. Кириченко. – Москва : МПГУ, 2003. – 495 с.

8. Банару, М. Б. Эрмитова геометрия 6-мерных подмногообразий алгебры Кэли : специальность 01.01.04 «Геометрия и топология» : диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук / Михаил Борисович Банару ; Московский педагогический государственный университет им. В. И. Ленина. – Москва,1993. – 99 с.

9. Банару, М. Б. Эрмитова геометрия 6-мерных подмногообразий алгебры Кэли / М. Б. Банару, В. Ф. Кириченко // Успехи математических наук. – 1994. – № 1(49). – С. 205-206.

10. Banaru, M. B. Two theorems on cosymplectic hypersurfaces of six-dimensional Hermitian submanifolds of Cayley algebra / M. B. Banaru // Journal of Harbin Institute of Technology (New Series). – 2001. – № 1(8). – P. 38–40.

11. Банару, М. Б. Геометрия 6-мерных почти эрмитовых подмногообразий алгебры октав / М. Б. Банару // Итоги науки и техники. Современная математика и её приложения. Тематические обзоры. – 2014. – Т. 126. – С. 10–61.

12. Банару, М. Б. О косимплектических гиперповерхностях 6-мерных келеровых подмногообразий алгебры Кэли / М. Б. Банару // Известия высших учебных заведений. Математика. – 2003. – № 7. – С. 59–63.

13. Банару, М. Б. О типовом числе косимплектических гиперповерхностей 6-мерных эрмитовых подмногообразий алгебры Кэли / М. Б. Банару // Сибирский математический журнал. – 2003. – № 5(44) – С. 981–991.

УДК 519.876+371.134

РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В РЕШЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ
THE ROLE OF MATHEMATICAL MODELING IN SOLVING PRODUCTION PROBLEMS IN PROFESSIONAL EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN

Мендигалиева Гулжузим Хамитовна, аспирант
Международный Кувейтский университет
https://iku.kg/
720051, Киргизия, г. Бишкек, ул. Ибраева, д. 6А
guljuzim02@mail.ru
Gulzhuzim Khamitovna Mendigalieva, postgraduate
Kuwait International University
720051, Kyrgyzstan, Bishkek, Ibraev str., 6A
guljuzim02@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления развития образовательной среды и роль математического моделирования производственных задач в профильной школе. Описан ключевой вопрос модернизации образования – это повышение его качества, приведение в соответствие с мировыми стандартами. Дано определение понятию педагогическая технология – это информационная технология, так как основу технологического процесса обучения составляет получение и преобразование информации.

Abstract. The article considers the main directions of the educational environment development and the role of mathematical modeling of production tasks in a specialized school. The key issue of modernizing education is described, namely, improving its quality and bringing it in line with international standards. The definition of pedagogical technology is an information technology, since the basis of the technological learning process is the acquisition and transformation of information.

Ключевые слова: ученик, математическое образование, информационные технологии, профессиональное обучение, производственных задач, коммуникативность

Keywords: student, mathematical education, information technology, vocational training, production tasks, communication skills

В научной литературе профессиональная деятельность определяется как сложная, иерархически построенная многоуровневая и динамически развивающаяся структура с большими возможностями переключения от уровня к уровню, характеризуемая совокупностью основных параметров – производительность, качество, надёжность.

Специфику профессиональной деятельности видят в том, что с одной стороны она является предметно-практической, её основу составляет знание свойств вещества природы, с которой она имеет дело, а с другой – она носит социальный характер, обусловленный развитием производственных отношений в обществе и субъективным отражением этих отношений личностью.

Традиционно профессиональная деятельность относилась к профессиям с доминированием субъект – объектного взаимодействия, однако тенденцией современных исследований является рассмотрение её как социальной системы, в которой специалисты выступают активными системообразующими элементами, а техника, сколь бы сложна она не была, остаётся всего лишь орудием их труда.

Профессиональная деятельность характеризуется установлением бесконечного многообразия отношений с социальной средой и субъект – субъектное взаимодействие, или, иными словами, профессиональное общение становится основой инженерной деятельности.

В современных психолого-педагогических исследованиях профессиональное общение рассматривается как формализованное официальное общение в определённой профессиональной среде.

Профессиональное общение определяется условиями направленной деятельности, способами её организации, решаемыми производственными задачами, индивидуальными характеристиками участников и отношениями между ними, а также имеет вынужденный характер и более жёсткую регламентацию [1, с.52].

В последние годы в психолого-педагогических источниках утверждается, что активность – это качество личности её интегративно-креативное проявление, способное к расширению сферы познания. Сегодня это проблема не только не потеряла своей значимости, но и становится ещё более *актуальной*.

Цели и задачи этого важнейшего мероприятия продиктованы требованием времени, кратко их можно сформулировать так:

– разработка стратегии и перспективы развития преподавания математики, её возрастающей роли и практического применения в условиях современного потока информаций и повышенного уровня информатизации общества, а также математизации всех сфер жизнедеятельности человека;

– эффективное достижение образованности и компетентности личности путём формирования математической культуры будущего и настоящего поколений учащихся;

– подготовка высококвалифицированных и талантливых учителей математики с целью обеспечения высокого качества математического образования в рамках перехода на 12-летнее образование.

Таким образом, ученик рассматривать профессиональное общение как средство направленной деятельности, которое не может быть заменено какими-либо другими средствами и без которого деятельность не осуществима.

Общение – неотъемлемая черта практически каждого из видов профессиональной деятельности людей. Элементарная функция общения – достижение взаимопонимания.

Общение – это социально-психологическое явление, которое вмещает в себя всё богатство многообразных духовных и материальных форм жизнедеятельности человека и является его насущной потребностью.

При этом математическое образование было и остается одной из основ профессионального образования специалиста любого профиля. Школьный курс математических дисциплин составляет базу фундаментальной подготовки учащихся, а также обеспечивает формирование целостного математического подхода к анализу объектов и процессов во всех областях научного знания специалистов. При изучении математических дисциплин ученики должны:

– получить представление о математике как особом способе познания мира, об общности ее понятий и представлений;

– развить логическое и алгоритмическое мышление;

– овладеть основными методами исследования и решения математических задач теоретического и практического характера, необходимыми для изучения общенаучных и специальных дисциплин;

– выработать умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

В процессе изучения математических дисциплин необходимо воспитать у учеников высокую математическую культуру, достаточную для применения математического аппарата в будущей трудовой деятельности; сформировать умения автоматизации численных, символьных, графических вычислений, при помощи современных компьютерных математических систем; научить строить математические модели различных технологических процессов, строить матрицы планирования и проводить эксперимент, строить линейные и нелинейные модели, принимать решения после построения модели [2, с. 38].

Таким образом, основным итогом изучения математики сегодня должны выступать не только математические знания как таковые, но и способность актуализировать их непосредственно в трудовой деятельности, при рассмотрении конкретных профессиональных проблем, а также приобретать новые математические знания, используя современные образовательные технологии.

Социально-экономические изменения, произошедшие в нашей стране за последние годы, выдвинули новые требования к профессиональной подготовке специалиста. Реально защищённым в социальном плане может быть лишь всесторонне образованный человек.

Динамичный характер современной жизни и профессиональной деятельности требует от специалиста умения быстро вливаться в производственный коллектив, быть готовым в короткий срок адаптироваться к новым условиям работы, новым людям, новым отношениям.

Коммуникативность, компетентность специалиста объективно приобретает всё большую актуальность благодаря усложнению и постоянному расширению социального опыта, возникновению различных форм предоставления информации, возрастающему уровню запросов социума.

Знание основ профессионального общения можно сравнить с профессиональными знаниями и умениями. Важным аспектом реализации системы основного, общего и дополнительного образования следует считать тенденцию к активному внедрению современных образовательных технологий в регионах, удаленных от образовательных центров.

Стремительное развитие информационных и коммуникационных технологий, появление новых возможностей их использования в образовательной практике побуждают искать потенциал распространения сетевого взаимодействия и дистанционных технологий основного, общего и дополнительного образования в организационной составляющей деятельности образовательных учреждений [3, с. 2].

Внедрение сетевого взаимодействия и дистанционных технологий в образовательные учреждения позволит наиболее полноценно решать вопросы *повышения качества образования* через расширение предметных областей, внедрение интегрированных образовательных программ, разработки специальных проектов работы со школьниками, учителями, родителями, а также полноценного включения в социум людей с ограниченными возможностями здоровья.

В информационном обществе, где учащиеся, располагающие соответствующими ресурсами, имеют возможность самостоятельно приобретать знания, роль преподавателей трансформируется. В этом контексте они выступают скорее в качестве наставников и партнеров в приобретении информации, а не в качестве единственных поставщиков знаний. Появление нового оборудования и программного обеспечения на ежедневной основе также стимулирует преподавателей совершенствовать свои знания. Кроме того, они сталкиваются с профессионально-методологической проблемой в свете того факта, что учащиеся в среде ИКТ получают доступ к информации быстрее, чем они это делают, например, используя интернет. Поэтому задача педагога состоит в том, чтобы научить студентов отбирать и оценивать информацию, а именно преподаватели в учебном процессе наиболее чувствительны к меняющейся роли педагогов [4, с. 98].

Заключение. Специфика современного подхода к организации системы образования во многих странах мира обусловлена своеобразием развития информационного общества, общества высоких технологий. Основными ценностями информационного общества, ориентированного на широкое использование новейших информационных технологий, становятся знания, самостоятельность мышления, умение работать с информацией и принять аргументированное решение.

Таким образом, подготовка будущих технических специалистов должна включать в себя формирование готовности к общению в профессиональной деятельности и профессиональной среде. Овладение и эффективное применение основ, норм, правил профессионального общения имеет не маловажное, а порой решающее значение для роста, престижа, а главное конкурентоспособности и творческого потенциала ученика.

Библиографический список:

1. Темербекова, А. А. Особенности использования ИКТ в ориентированном обучении школьников элементам высшей математики / А. А. Темербекова, Е. Ж. Смагулов // Проблемы науки. – 2021. – № 7(62). — С. 51–55.

2. Темербекова, А. А. Методика преподавания математики / А. А. Темербекова. – Москва : ВЛАДОС, 2003. – 176 с.

3. Андреева, Е. Ф. Формирование информационно-образовательной среды вуза / Е. Ф. Андреева // Молодой ученый. – 2017. – № 15.1. – С. 1–2. – URL: https://moluch.ru/archive/149/42122/ (дата обращения: 11.10.2024).

4. Лапчик, М. П. Информатика и информационные технологии в системе общего и педагогического образования: монография / М. П. Лапчик. – Омск : Омский государственный педагогический университет, 1999. – 276 с.

УДК 514.112

САЛУ ЕСЕПТЕРІНІҢ АЛГОРИТМДІК ОЙЛАУДЫ ДАМЫТУДА АЛАТЫН ОРНЫ МЕН АТҚАРАТЫН ҚЫЗМЕТІ
THE PLACE AND FUNCTIONS OF CONSTRUCTION TASKS IN THE DEVELOPMENT OF ALGORITHMIC THINKING

Әбдрашит Фариза Болатқызы, магистрант
Ғылыми жетекшісі: ***Ибраева Салтанат Нургазиевна***, педагогика ғылымдарының кандидаты, доцент
І. Жансүгіров атындағы Жетісу Университет
https://zhetysu.edu.kz/
040010, Республика Казахстан, г. Талдыкурган, мкрн. Болашақ, д. 25
farizaabdrashit@gmail.com
Fariza Bolatkyzy Abdrashit, MA student
Scientific supervisor: ***Saltanat Nurgazieva Ibraeva***, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Zhetysu University named after I. Zhansugurov
040010, Republic of Kazakhstan, Taldyqorgan, Bolashak, 25
farizaabdrashit@gmail.com

Аннотация. Бұл мақалада салу есептерінің алгоритмдік ойлауды дамытудағы рөлі қарастырылады. Зерттеу барысында салу есептерінің ерекшеліктері, олардың оқушылардың шығармашылық және логикалық қабілеттерін дамытуға әсері талданды. Негізгі әдістемелік тәсілдер мен мысалдар көрсетіліп, олардың білім беру жүйесінде қолданылу маңыздылығы айқындалды.

Abstract. Construction tasks play a significant role in geometry, occupying a special place within the field. These tasks go beyond simply drawing geometric shapes and contribute to the development of essential skills such as algorithmic thinking, planning, and decision-making. The cultivation of algorithmic thinking is considered a fundamental ability for success in the information age, and it is emphasized in modern education systems.

Кілт сөздер: салу есептері, алгоритмдік ойлау, шығармашылық қабілет, математикалық логика
Keywords: construction tasks, algorithmic thinking, creativity, mathematical logic

Салу есептері – бұл геометрияда құралдар (сызғыш пен циркуль) арқылы фигураларды салуға немесе берілген шарттарды қанағаттандыратын нүктелер, түзулер және басқа элементтерді анықтауға арналған тапсырмалар. Мұндай есептер көбінесе белгілі бір ережелер мен шектеулерге сай шешіледі және олардың көмегімен геометриялық түсініктерді тереңірек зерттеп, талдау жүргізуге болады. Салу есептері ежелгі грек математиктерінен бастау алады және математика мен инженерияда маңызды рөл атқарады.

Салу есептерінің маңыздылығы – ол нақты шарттарды орындауды қажет етеді, бұл оқушыны дәлдікке және ұқыптылыққа үйретеді. Тағы бір ерекшелігі – құралдардың шектеулі болуы, мәселен тек сызғыш пен циркуль, немесе тек циркуль қолдану сынды. Оған қоса, құрылатын фигуралардың салыну процесі нақты қадамдардан тұрады, бұл алгоритмдік ойлауды дамытады.

Алгоритмдік ойлау – бұл кез келген мәселені жүйелі түрде талдап, оны шешу үшін нақты қадамдар тізбегін құру қабілеті. Алгоритмдік ойлау тапсырмаларды тиімді шешу үшін әрекеттерді логикалық реттеуді, заңдылықтарды анықтауды және нәтижеге жетудің ең оңтайлы жолдарын табуды қамтиды.

Алгоритмдік ойлау тек есептерді шығаруда ғана емес, өмірде де көп пайдасын тигізеді. Тіпті біз бейсаналы түрде алгоритмдік ойлауды қолданғанымызды да байқамай жатамыз. Мәселен, күнделікті ас әзірлеу кезін алайық. Рецепт бойынша тамақ пісіру – бұл алгоритмдік ойлаудың мысалы, өйткені ол қадам-қадаммен әрекет етуді қажет етеді (ингредиенттерді таңдау, өлшеу, араластыру, пісіру). Тағы бір мысал ретінде, жол табу мен жаңа мекенге баруды айта аламыз. Жаңа жерге бару үшін GPS қолдану немесе картаны пайдаланып ең қысқа жолды анықтау кезінде біз уақыт пен ыңғайлылық жағынан ең тиімдісін іздеу барысында алгоритмдік ойлауды қолданамыз.

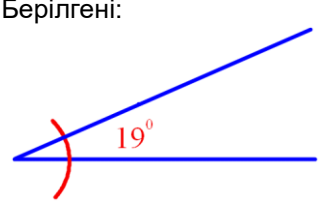
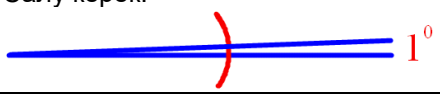
Біздің мақсат: салу есептерін шығару арқылы алгоритмдік ойлауды дамыту, күнделікті тұрмыста қолдану дағдысын жақсарту. Себебі, стресстік жағдайлар мен тез шешімді қажет ететін жағдайларда, алгоритмдік ойлау рефлексті түрде жүзеге асырылуы керек.

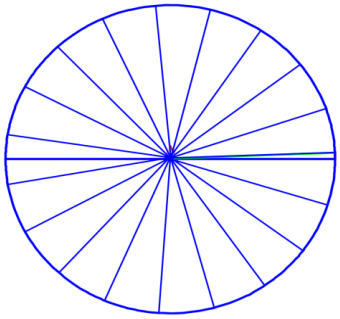
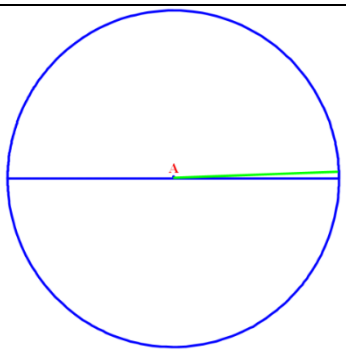
Енді алгоритмдік ойлаудың геометриямен байланысына тоқталайық. Геометрияда алгоритмдік ойлау салу есептерін шешу барысында маңызды рөл атқарады. Мысалы, берілген шарттарға сәйкес фигураны салу үшін, логикалық түрде ретті әрекеттер жоспары жасалады (нүктелерді таңдау, түзулер жүргізу, бұрыштарды өлшеу және т.б.). Сонымен қатар, күрделі геометриялық тапсырмаларды шешуде, мысалы, үшбұрыштың медианаларын салу немесе шеңбер ішіндегі көпбұрыштарды тұрғызу, алгоритмдік ойлау жүйелілікті қамтамасыз етеді.

Мектеп бағдарламасына сай, оқушылармен жұмыс барысында келесідей әрекеттерді орындадым. Балаларға салу есептерінің бастапқы мысалдары мен, салу алгоритмін жаза отырып, қадамдарды орындадық. Салу есептерін шығару белгілі бір алгоритмге бағынады, сол арқылы оқушылардың стратегиялық ойлау дағдыларының артқанын аңғардым. Оқушылар циркульді тек шеңбер салу үшін қажет құрал ретінде ғана емес, сызба салуда түрліше қолдану арқылы, тиімділігін байқады.

Бір салу есебін мысал ретінде келтіре отырып, жұмыстың қалай жүргенін түсіндіріп өтейін.

Тапсырма. 19^0-қа тең бұрыш берілген. Циркульдың, сызғыштың көмегімен 1^0 тең бұрыш салыңыздар.

Алгоритмдік ойлау мен идея құру	Қадамдары	Әрекет, шешу жолы
Проблеманы шешу жолын ұсыну және алгоритм құру	*Әрекетті жоспарлау және мақсат қою;*	- есепті шығару бойынша логикалық және уақытша қадамдардың ретін анықтайды. Берілгені:  Салу керек: 

Нақты қадамдар жасау: Геометрия формулалары мен қасиеттерін орынды қолдану;	*Ақпараттық ізденісті жоспарлау; 19^0-тан толық бұрыш құру; Артық 1^0-қа тең бұрышты сызбада көрсету*	- ақпаратты белгілі мен белгісізге бөледі; - ұсынылған ақпараттан қойылған міндеттерді шешуге қажетін бөліп алады. 19 санының квадраты 361, осы деректі пайдаланып, шеңбердің бойына 19^0 бұрышты 19 рет орналастырамыз. 
Коммуникативтік құзыреттілік	*Жазбаша қатынас; Есептің шығару жолын түсіндіре алу, түсіндірме бойынша жазу, қорытындылау*	 - құрылымдағы жазбаша байланысуда стандартты өнімдері нысанында өз ойын рәсімдейді.

Бұл есепті топқа беру барысында, жарысу және уақытқа орындауда қабілеті ашылатын балалардың болатындығын және керісінше уақытқа шығарудан гөрі, жекелей не асықпай ойлана орындау барысында тезірек нәтижеге жететін балалардың болатынын аңғарамыз.

Балалар креативтілік пен идея ұсына алу, жылдам әрі тиімді жолмен жұмыс жасау, кризистік жағдайда (уақыт тапшылығы, жарыс, т.б.) есеп шығара алу және әрекет ете алу қабілеттерін дамытады. Оған қоса, есепті дұрыс жазу, құрылымы мен қадамдарды көрсете алу, өз әрекеттерінің салдары мен себебін айқындауды үйренеді. «Не үшін, қалай?» сынды сұрақтарға жауап беру үшін, математикалық тілде сөйлеу дағдыларын дамытады, ойын жинақтап айтуға дағдыланады. Бұл қабілеттер білім алушыларға үлкен өмірде де пайдасын тигізетініне сенемін.

Қорытынды. Салу есептері — оқушылардың алгоритмдік және шығармашылық ойлау қабілеттерін дамытуға арналған қуатты құрал. Олар тек қана геометриялық білімді нығайтып қана қоймай, сонымен қатар шешім қабылдау, талдау және жоспарлау дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді. Сондықтан салу есептерін оқыту білім беру жүйесінде ерекше орынға ие болуы тиіс.

Библиографиялық тізім:

1. Бурлуцкая, Л. И. Задачи на построение и их место в курсе математики средней школы / Л. И. Бурлуцкая // Вики ЦДО : [сайт]. URL: https://wiki.stavcdo.ru/images/f/f2/Задачи_на_построение_и_их_место_в_курсе_математики_средней_школы._Автор_Бурлуцкая_Л.И..pdf (дата обращения: 23.04.2025).

2. Шарыгин, И. Ф. Задачи по геометрии (Планиметрия) / И. Ф. Шарыгин. – Москва : Наука, 1986.

3. Бродский, Я. С. Геометрия және логикалық ойлау / Б. С. Бродский. – Алматы : Мектеп, 2015.

4. Платонов, К. К. Краткий словарь системы психологических понятий / К. К. Платонов. – Москва : Высшая школа, 2007.

5. Есетов, Е. Н. Планиметрия курсында салу есептерін шығаруды оқыту әдістемесі : диссертациясы / Е. Н. Есетов. – Орал, 2019 жыл, 66 бет.

УДК 539.293.2(075.8)

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕМАГНИЧИВАНИЯ МНОГОСЛОЙНОЙ СТОХАСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

COMPUTER SIMULATION OF THE PROCESS OF MAGNETIZATION REVERSAL OF A MULTILAYER STOCHASTIC SYSTEM

Ерёмин Александр Михайлович, магистрант
Кыров Владимир Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
eam77@yandex.ru, kyrovva@yandex.ru
Aleksandr Mikhailovich Yeryomin, MA student
Vladimir Aleksandrovich Kyrov, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
eam77@yandex.ru, kyrovva@yandex.ru

Аннотация. В работе проведено компьютерное моделирование процесса перемагничивания многослойной стохастической системы, которая служит одномерным приближением реальных поликристаллических сплавов. Равновесное состояние многослойной стохастической системы находилось минимизацией функционала её свободной энергии в рамках теории микромагнетизма.

Abstract. The paper presents a computer simulation of the magnetization reversal process for a multilayer stochastic system, which serves as a one-dimensional approximation of real polycrystalline alloys. The equilibrium state of the multilayer stochastic system is found by minimizing its free energy functional within the framework of the theory of micromagnetism.

Ключевые слова: многослойная стохастическая система, процесс перемагничивания, функционал свободной энергии, равновесное состояние

Keywords: multilayer stochastic system, magnetization reversal process, free energy functional, equilibrium state

В наши дни, благодаря методам быстрого закаливания из жидкого состояния и методам конденсации из паровой фазы, был получен спектр новых высокодисперсных поликристаллических сплавов. Эти сплавы обладают уникальными свойствами. Среди них выделяются сплавы высокоанизотропных магнетиков, таких как SmCo5 и NdFeB, представляющие собой перспективные технологичные материалы для создания постоянных магнитов. Однако успешное применение этих сплавов в качестве материалов для постоянных магнитов требует глубокого понимания механизма их перемагничивания и природы доменной структуры.

Понимание этих процессов не только откроет новые возможности в исследовании магнитных материалов, но и обеспечит развитие их практического применения, способствуя созданию более эффективных и мощных постоянных магнитов.

Экспериментальная визуализация доменной структуры таких сплавов довольно сложна, так как формируется мелкодоменная структура, которую сложно наблюдать с помощью оптических методов. К тому же однозначная интерпретация результатов электронно-микроскопических исследований доменной структуры сопряжена с трудностями. Таким образом, целесообразно прибегать к компьютерным и численным методам моделирования для изучения распределения намагниченности и процессов перемагничивания в данных сплавах с использованием микромагнитной теории [1; 2].

Цель данной работы – это проведение компьютерного моделирования процесса перемагничивания многослойной стохастической системы, представляющей одномерное приближение реальных поликристаллических сплавов.

Аппроксимация свойств микрокристаллических магнетиков проводилась с помощью многослойной стохастической системы. Система состояла из 10 обменно-связанных слоёв одноосного магнетика. Эти слои разичались ориентацией осей легкого намагничивания. Эта ориентация задавалась как случайным, так и вполне определенным образом в рамках модельных ограничений. Толщина слоёв определяет степень дисперсности магнетика.

Также как в реальных сплавах высокоанизотропных магнетиков перемагничивание этой системы будет определяться конкуренцией непрерывного обменного взаимодействия и локальной анизотропии во внешнем поле. Предложенная модель представляет собой одномерное приближение дисперсных поликристаллических сплавов высокоанизотропных магнетиков. Это связано с тем, что в ней учитывается стохастичность ориентации осей легкого намагничивания, неоднородность намагниченности, локальный характер обменного взаимодействия.

Константы обмена (*A*), намагниченности насыщения (*Ms*), анизотропии (*K*), углы ориентации ОЛН и магнитных моментов *(W, Θ)* являются функциями одной координаты *(x): A(x), K(x), Ms(x), W(x), Θ(x).*

Равновесное состояние магнетика во внешнем поле можно рассматривать как локальный минимум функционала свободной энергии, определенного на пространстве функций состояния в непрерывном случае (микромагнитный подход). В сложных многомерных системах при одних внешних условиях могут реализоваться различные равновесные состояния, в каждом из которых система может находиться определенное время.

Будем решать задачу поиска равновесного состояния магнетика в различных внешних полях. В функционал свободная энергия смоделированной системы входят энергии обменного взаимодействия, одноосной анизотропии, намагниченности во внешнем поле и в собственных размагничивающих полях.

Свободная энергия на единицу площади представляется в виде одномерного интеграла:

$$E = \int_a^b \left\{ A(x) \cdot \left(\frac{d\,\Theta}{d\,x} \right)^2 + K(x) \cdot \sin^2(\Theta(x) - W(x)) - Ms(x) \cdot H \cdot \cos(\Theta(x) - W_h) + \right.$$

$$\left. + 2 \cdot \pi \cdot Ms^2 \cdot \sin^2 \Theta(x) \cdot \cos^2 \Theta^* \right\} dx, \qquad (1)$$

где $E_a = A(x) \cdot \left(\frac{d\,\Theta}{d\,x} \right)^2$, $E_k = K(x) \cdot \sin^2(\Theta(x) - W(x))$, $E_h = Ms(x) \cdot H \cdot \cos(\Theta(x) - W_h)$,

$E_m = 2 \cdot \pi \cdot Ms^2 \cdot \sin^2 \Theta(x) \cdot \cos^2 \Theta^*$ – объемные парциальные энергии обменного взаимодействия, одноосной анизотропии, намагниченности во внешнем поле и в собственных размагничивающих полях соответственно. *A(x), K(x), Ms(x)* – константы обмена, намагниченности насыщения, анизотропии, W(x), Θ(x) – углы ориентации осей легкого намагничивания и магнитных моментов, *H* и W_h – величина и угол приложения внешнего поля, Θ^* – угол склонения плоскости к оси вращения. В данной модели $\Theta^* = 90^\circ$, что соответствует отсутствию размагничивающих полей $E_m = 0$. Тогда для данной системы функционал (1) примет вид:

$$E = \int_a^b \left\{ A(x) \cdot \left(\frac{d\,\Theta}{d\,x} \right)^2 + K(x) \cdot \sin^2(\Theta(x) - W(x)) - Ms(x) \cdot H \cdot \cos(\Theta(x) - W_h) \right\} dx. \qquad (2)$$

Равновесное состояние магнетика соответствует такому распределению намагниченности, задаваемой функцией *Θ(x)*, которое обеспечивает минимум функционала (2).

Функционал свободной энергии магнетика представлялся в виде суммы, в пределе к нему сходящейся. Для этой реализации использовалась формула 4 порядка точности (формула Симпсона) (1 способ минимизации) и формула 9 порядка точности (2 способ минимизации). В результате получалась функция многих переменных. Минимум этой функции соответствует минимуму функционала свободной энергии магнетика [3, 4]. Минимум полученной функции находился методом наискорейшего градиентного спуска и методом сопряжённых градиентов [5, 6].

Разработанная численная методика моделирования предоставляет возможность анализировать разнообразные виды систем. Характеристика модельного представления варьируется в зависимости от специфических черт геометрии системы.

Библиографический список:

1. Браун, У. Ф. Микромагнетизм / У. Ф. Браун. – Москва : Наука, 1979. – 158 с.

2. Кандаурова, Г. С. Доменная структура магнетиков. Основные вопросы микромагнетики : учебное пособие / Г. С. Кандаурова, А. Г. Оноприенко. – Свердловск : УрГУ, 1986. – 136 с.

3. Ерёмин, А. М. Компьютерное моделирование намагниченности многослойной стохастической системы методом минимизации функционала свободной энергии / А. М. Ерёмин, В. А. Кыров // Измерения, автоматизация и моделирование в промышленности и научных исследованиях (ИАМП–2024) : материалы XIX Всероссийской научно-технической конференции с международным участием (г. Бийск, 30 октября – 1 ноября 2024 года). – Бийск : Алтайский государственный технический университет, 2024. – С. 18–20.

4. Ерёмин, А. М. К вопросу о численной минимизации функционала свободной энергии многослойной стохастической системы / А. М. Ерёмин // Математическое и компьютерное моделирование : материалы XII Международной научной конференции (г. Омск, 14 марта 2025 г.). – Омск : Омский государственный университет. – 2025. – С. 67–69.

5. Бахвалов, Н. С. Численные методы / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. – 12-е изд. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2024. – 639 с.

6. Турчак, Л. И. Основы численных методов / Л. И. Турчак. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Физматлит, 2002. – 304 с.

УДК 532.685

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
DEVELOPMENT OF DIGITAL TECHNOLOGY IN OIL AND GAS FIELDS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Мухамбетжанов Салтанбек Талапеденович, доктор физико-математических наук, профессор
ГНУ «Казахский национальный университет имени Аль-Фараби»
https://farabi.university/?lang=ru
050040, Республика Казахстан, Алматы, пр. Аль-Фараби, д. 71
saltanbek.kaznu@gmail.com
Жанузакова Зульфия Жанузаковна, старший преподаватель
НАО «Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова»
https://asu.edu.kz/ru/
060011, Казахстан, Атырау, Студенческий проспект, д. 1
Saltanbek Talapedenovich Mukhambetzhanov, Doctor of Sciences (Physics, Mathematics), Professor
Al-Farabi Kazakh National University
050040, Republic of Kazakhstan, Almaty, Al-Farabi ave., 71
saltanbek.kaznu@gmail.com
Zulfiya Zhanuzakovna Zhanuzakova, senior teacher
Atyrau State University named after H. Dosmukhamedov
060011, Republic of Kazakhstan, Atyrau, Studencheskiy Prospekt, 1

Аннотация. Работа посвящена дальнейшей разработке цифровой технологии для нефтегазовых месторождений. В течение более 30 лет проводятся исследования по созданию цифровой технологии под названием – «ИСАР» (Информационная система анализа разработки нефтегазовых месторождений Республики Казахстан. По структуре состоит из основных трех блоков: геолого-промысловых данных (ГПД), инженерных моделей и математических моделей. В отличие от других цифровых технологий блок математических моделей основан на законы механики сплошной среды. При этом решаются не только прямые задачи, а также обратные задачи для восстановления технологических показателей эффективного пласта.

Abstract. The work is dedicated to a further development of digital technology for oil and gas fields. For more than 30 years, research has been conducted on the creation of a digital technology called ISAR (Information System for analyzing the development of oil and gas fields in the Republic of Kazakhstan. The structure consists of three main blocks: geological and field data (GPA), engineering models and mathematical models. Unlike other digital technologies, the block of mathematical models is based on the laws of continuum mechanics. At the same time, not only direct tasks are solved, but also reverse tasks to restore the technological parameters of an effective reservoir.

Ключевые слова: информационная система, цифровая технология, ИСАР, ГПД, технологические показатели, поверхностно - активное вещество, обратные задачи

Keywords: information system, digital technology, ISAR, GPA, technological indicators, surfactant, inverse problems

Введение. Методы математического моделирования сложных фильтрационных процессов в нефтяных пластах развиваются в настоящее время в двух направлениях – создание строгих моделей, наиболее полно учитывающих законы фильтрации многофазных жидкостей в пористых средах, и создание инженерных (полуинженерных) моделей по упрощенным схемам фильтрации. Первое направление приводит к постановкам сложных пространственных задач многофазной (многокомпонентной) фильтрации в нефтяных пластах, которые затем реализуется численными методами. К этому же направлению следует отнести методы решения модельных задач теории фильтрации применительно к нефтяным пластам. Математические модели указанного направления предназначены, в первую очередь, для детального исследования механизмов вытеснения и очень полезны для теоретического анализа новых технологий. В то же время моделирование реальных процессов разработки с применением строгих постановок математических задач сопряжено со значительными затратами машинного времени и не всегда используются в задачах проектирования и анализа, где требуется выполнение многовариантных расчетов.

В практике проектирования и анализа разработки широко распространены инженерные или полуинженерные модели расчет внутрипластовых процессов, получаемые из тех же математических постановок задач в результате ряда упрощающих предположений и физических допущений. Обладая свойством простой и быстрой реализуемости, инженерные модели описывают процессы в пласте с достаточной для решения практических задач точностью. Ряд полученных результатов по созданию ИСАР внедряются на нефтяных месторождениях Каражанбас и Кумколь-Лукойл. Кроме того,

апробации научных результатов проведены через российско-казахстанские научные конференции. В настоящей работе при составлении математических моделей на основе законов сохранения механики сплошной среды добавляются кинетические соотношения, которые учитывают изменения агрегатного состояние вещества.

Постановка задачи. В заданной конечной области Ω с кусочно-гладкой границей $\Gamma \equiv \partial\Omega$. Также в соответствии с различными видами граничных условий граница Γ может разбиваться на несколько связных компонент Γ^i. Пусть $Q_T = \Omega \times [0,T]$, $S_T^i = \Gamma^i \times [0,T]$, n – внешняя нормаль к границе Γ. Тогда соответствующая система уравнений имеет вид:

$$m \cdot \frac{\partial s}{\partial t} = div\left(K_0 \cdot a_1 \cdot \nabla s - b \cdot \vec{v} + \vec{F}\right), \tag{1}$$

$$div\left(K \cdot \nabla P + \vec{f}\right) = 0, \quad -\vec{v} = K \cdot \nabla P + \vec{f}, \tag{2}$$

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(m \cdot c \cdot s + a\right) = div\left(D \cdot \nabla c - c \cdot \vec{v}\right) \tag{3}$$

$$\frac{\partial a}{\partial t} = \frac{1}{\tau} \cdot \left(\chi(c) - a\right), \tag{4}$$

где функция $\chi(c)$ равна единице, если $c > c_*$, $\chi(c)$ равна нулю, если $c < c_*$ и принимает значения из промежутка [0,1], если $c = c_*$, m -пористость, $K = K_0(x)$ – тензор фильтрации для однородной жидкости, капиллярное давление обладает следующими свойствами: $\frac{\partial P_k}{\partial s} < 0$ и $\frac{\partial P_k}{\partial c} \le 0$, а $p = p_1 - \int \frac{\partial p_k}{\partial s}\frac{k_{02}}{k} d\xi + \rho_1 g h$ – приведенное давление, остальные коэффициенты и функций определяются из следующих соотношений:

$$k = k_{01}(s) + k_{02}(s),\ a_1 = -\frac{\partial p_k}{\partial s}\frac{k_{01}k_{02}}{k},\ \vec{F} = K_1 \int \nabla \frac{\partial p_k}{\partial s}\frac{k_{02}}{k} d\xi,$$
$$K = K_1 + K_2 = kK_0 = (k_{01} + k_{02})K_0,\ \vec{f} = K\int \nabla \frac{\partial p_k}{\partial s}\frac{k_{02}}{k} d\xi + K_2 \nabla p_k + K_2(\rho_2 - \rho_1)\vec{g}. \tag{5}$$

Таким образом, требуется найти функций $\{s, p, \vec{v}, c, a\}$ (соответственно водонасыщенность, давление, скорость течения, концентрация активной примеси, функция адсорбции), определенные в Q_T, удовлетворяющие уравнениям (1)-(4), начальным:

$$s\big|_{t=0} = s_0(x), \quad c\big|_{t=0} = c_0(x), \quad a\big|_{t=0} = a_0(x) \tag{6}$$

а также следующим граничным условиям:

$\vec{v}\vec{h} = \vec{v}_1\vec{h} = 0$ – условие непротекания и для концентрации:

$$c(x,t) = 0 \text{ при } (x,t) \in S^0 = \Gamma^0 \times [0,T], \tag{7}$$

$$p = p_0(x,t), \quad s = s_0(x,t),$$

$$-D \cdot \frac{\partial c}{\partial n} + \vec{v}_{1n} \cdot c = \vec{v}_{1n} \cdot \tilde{c} \text{ при } (x,t) \in S^2 = \Gamma^2 \times [0,T], \tag{8}$$

$$-(K\nabla p + \vec{f})\vec{h} \equiv \vec{v}\vec{h} = R(x,t), (x,t) \in S^1 = \Gamma^1 \times [0,T],$$
$$-(K_0 a_1 \nabla s + K_1 \nabla p + \vec{f}_0)\vec{h} \equiv \vec{v}_1\vec{h} = bR(x,t), (x,t) \in S^1. \tag{9}$$

$$-D \cdot \frac{\partial c}{\partial n} + \vec{v}_{1n} \cdot c = q_n \cdot c^* \text{ при } (x,t) \in S^1 = \Gamma^1 \times [0,T],$$

где q_n – заданный расход на единицу площади, $\tilde{c}$ и c^* – известные значения концентрации примеси.

С использованием теоремы Шаудера о неподвижной точке получено существование решения задачи (1) – (9) (задача 1) и сформулировано в виде

Теорема 1. Пусть коэффициенты в системе уравнений имеют непрерывные производные вплоть до первого порядка и дополнительно

$$\left(\|p_0\|_{\infty,Q_t}; \sup_t \|p_0\|_{W_2^1(\Omega)}; \|s_{0_t}\|_{1,Q_T}; \|\nabla s_0\|_{2,Q_T}; \|\vec{c}_t\|_{1,Q_T}; \|\nabla c_0\|_{2,Q_T}\right) \le M;$$

$a_0(x)$ – измерима и $0 \le a(x,t) \le 1,\ x \in \Omega$.

Тогда существует одно обобщенное решение задачи 1 и функций $s(x,t)$, $c(x,t)$ и $a(x,t)$ удовлетворяют п.в. в Q_T неравенствам:

$$0 < \delta_0 \le \min s_0(x,t) \le s(x,t) \le \max s_0(x,t) \le 1 - \delta_1 < 1 \qquad (10)$$

$$0 \le c(x,t) \le 1, \qquad 0 \le a(x,t) \le 1 \qquad , \qquad |a_t| \le 1 \qquad (11)$$

Теорема 2. (устойчивость и единственность решений) Пусть выполнены условия теоремы 1 из определения и граница $\Gamma \equiv \partial\Omega \in H^1_*$, $\{s_j, p_j, v_j, c_j, a_j\}$ - обобщенные решения регулярных задач 1 соответственно с начальными и граничными функциями вида (6) – (9), $j = 1,2$, и такие, что $\left(\|\nabla s_j\|_{\alpha_1,\beta_1,Q_T}; \|\nabla p_j\|_{\alpha_2,\beta_2,Q_T}; \|R_j\|_{\alpha_0,\beta_0,\Gamma''}\right) \le M$ и при этом данные удовлетворяют условиям (5), то для $s = s_1 - s_2$, $p = p_1 - p_2$, $c = c_1 - c_2$, $a = a_1 - a_2$,

$$\left(\|s; p\|_{V_2(Q_T)}\right) \le C_0 \cdot \mu;\ \left(\|\nabla s; \nabla p\|_{q,Q_T}\right) \le C_0 \cdot \mu^{1-\gamma};\ \ \|c\|^{(2)}_{q,Q_T} \le C_1 \cdot \lambda^{1/q},\ \ \|a_t\|_{p,Q_T} + \|a\|_{p,Q_T} \le C_2 \cdot \lambda^{1/p}.$$

Здесь $\mu = \left(\|s_0\|_{V_2(Q_T)} + \|c_0\|_{V_2(Q_T)} + \|p_0\|_{V_2(Q_T)} + \|R\|_{\alpha_0,\beta_0,\Gamma^1} + \|a_0\|_{V_2(Q_T)} + \|s_{0t}\|_{2,Q} + \|a_{0t}\|_{V_2(Q_T)}\right)$, $1 \le p < \infty$,

константы C_0, C_1, C_2 зависят от $\alpha_i, \beta_i, T, \Omega$ и от норм данных.

Поведение решений при $\tau \to 0$ исследуется на примере задачи Дирихле. Для задачи Неймана верен аналогичный результат. Пусть χ – единичная функция Хевисайда, $K(Q_T)$ – пространство функций, определенных в области Q_T, с нормой: $\|u\|_{K(Q_T)} = \|u\|_{\infty,Q_T} + \|u_{tt}\|_{1,Q_T} + \|\nabla u\|_{2,Q_T} + \|u_t\|_{2,Q_T} + \|\nabla u_t\|_{2,1,Q_T}$.

Рассматриваются функции $c^\tau(x,t)$, $a^\tau(x,t)$, $p^\tau(x,t)$, удовлетворяющие исходным уравнениям и условиям:

$$\left(c^\tau - c_0^\tau\right)_{\Gamma_T \cup (t=0)} = 0, \qquad a^\tau\big|_{t=0} = a_0^\tau,$$

где $c_0^\tau \in W_q^{2,1}(Q_T) \cap K(Q_T)$, $a_0^\tau \in L_\infty(\Omega)$ и $a_0^\tau(x) = \chi\left[c_0^\tau(x,0)\right]$, $x \in \Omega$.

Без ограничения общности положим, что $D = const > 0$ и $s(x,t) = 1$. Тогда имеют места следующие утверждения

Теорема 3. Для решения регуляризованной задачи справедливы оценки:

$$\|c^\tau\|_{\infty,Q_T} \le M_1,\ \|c_t^\tau\|_{2,Q_T} + \max_{[0,T]} \|\nabla c^\tau\|_{2,\Omega} \le M_2,\ \|\chi(c^\tau) - a^\tau\|_{1,Q_T^\delta} \le M_3 \cdot \delta^{-1/2} \cdot \tau,\ \ \delta > 0,$$

где $Q_T^\delta = \Omega^\delta \times (0,T)$, $\Omega^\delta = \{x \in \Omega |\ dist(x,\Omega) > \delta\}$, а константы $M_i, i = 1,2,3$ зависят только от T, Ω и $\|c_0^\tau\|_{\Omega,T}$.

Теорема 4. Если $\|c_0^\tau - c_0\|_{\Omega,T} + \|a_0^\tau - a_0\|_{1,\Omega} \to 0$ при $\tau \to 0$, то

$c^\tau + a^\tau \to U \equiv m \cdot c + \chi(c)$ при $\tau \to 0$.

Пусть $U \equiv m \cdot c + \chi(c)$ - обобщенное решение задачи Стефана (определение см., например в [1]), удовлетворяющие начальным и краевым условиям:

$$U(x,0) \equiv c_0(x,0) + a_0(x), \quad x \in \Omega, \qquad c(x,t) = c_0(x,t), \qquad \forall (x,t) \in \Gamma_T,$$

где $c_0(x,t) \in K(Q_T)$, $a_0(x) \in L_\infty(\Omega)$ и $a_0(x) = \chi\left[c_0^\tau(x,0)\right]$.

Преимущества системы ИСАР – 2 для специалистов нефтяной отрасли:

1. Удобный доступ пользователям, запуск задачи вне зависимости от времени и места через Интернет;

2. Все расчеты выполняются на вычислительных кластерах, что существенно снижает время принятия решения;

3. Возможность интеграции с существующими в компании информационных систем (ТБД);

4. Визуализация результатов с помощью параллельного алгоритма компьютерной графики с использованием графического процессора клиентской машины.

Полученные результаты по «ИСАР-2» протестированы аналогичными автоматизированными системами и представлены ниже для давления и водонасыщенности (рис. 1-2):

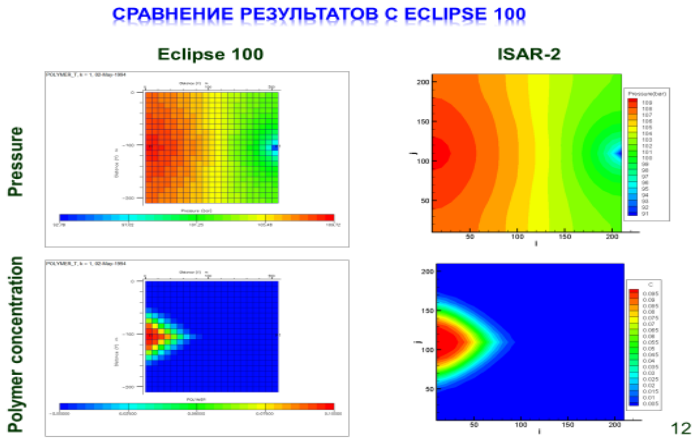


Рисунок 1 – Результаты по «ИСАР-2» для давления

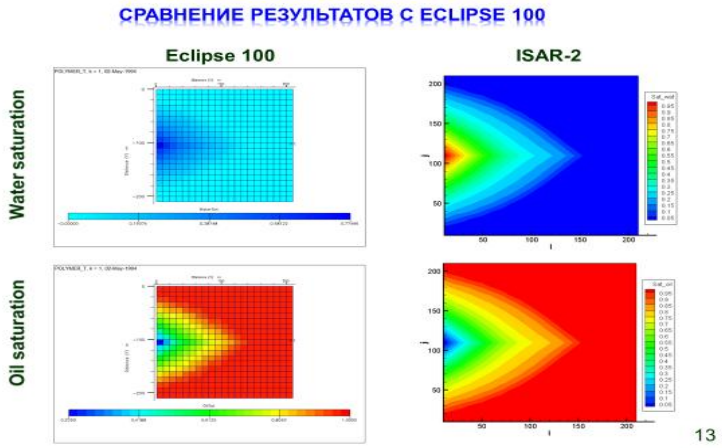


Рисунок 2 – Результаты по «ИСАР-2» для водонасыщенности

Библиографический список:

1. Жумагулов, Б. Т. Моделирование вытеснения нефти с учетом массообменных процессов : монография / Б. Т. Жумагулов, С. Т. Мухамбетжанов, Н. А. Шыганаков. – Алматы : КазгосИНТИ, 2004. – 252 с.

2. Mukhambetzhanov, S. T. About definition of a variable permeability of oil bed on actual data / S. T. Mukhambetzhanov, S. G. Musiralieva // Proceeding of the Second World Conference “The informative Technologies and Control” : материалы казахстанско-американской научно-практической конференции. – Алматы, 1999. – P. 112–115.

3. Смагулов, Ш. С. О приближенных решениях нестационарной модели двух несмешивающихся жидкостей с учетом капиллярных сил / Ш. С. Смагулов, С. Т. Мухамбетжанов, Ш. Ж. Мусиралиева // Обратные задачи и информационные технологии. – Новосибирск, 2002. – Т.1, № 1. – С. 97–110.

4. Bektemesov M. A. Inverse Problems of the a filtration / M. A. Bektemesov, S. T. Mukhametzhanov // ABSTRACTS of the International Symposium on Inverse Problems in Engineering Mechanics 2003: 18–21 February 2003, Nagano City, JAPAN. – Nagano City, 2003. – P. 151–152.

5. Akhmed-Zaki, D. ZH. Analysis and evaluation of heat and mass transfer processes in porous media based on Darcy-Stefan’s model / D. ZH. Akhmed-Zaki, N. T. Danayev, S. T. Mukhambetzhanov // ECMOR 2012 : 13th European Conference on the Mathematics of Oil Recovery, Handout. Biarritz, France. 10-13 September. – 2012. – P. 122.

УДК 512.548+515.162.8

ОБОБЩЕННЫЕ КВАНДЛЫ АЛЕКСАНДЕРА И ТОЖДЕСТВО СТЕЙНА
GENERALIZED ALEXANDER QUANDLES AND THE STEIN IDENTITY

Бородин Александр Николаевич, аспирант
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https: // www.gasu.ru/
659700, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
serajsova@yandex.ru
Нещадим Михаил Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор
ФГБУН «Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН»
https: // www.math.nsc.ru/
630090, Россия, г. Новосибирск, пр. академика Коптюга, д. 4
neshch@math.nsc.ru
Симонов Андрей Артёмович, кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет»
https: // www. g.nsu.ru /
630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова, д. 2
a.simonov@g.nsu.ru
Aleksandr Nikolaevich Borodin, postgraduate
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
serajsova@yandex.ru
Mikhail Vladimirovich Neshchadim, Doctor of Sciences (Physics, Mathematics), Professor
S. L. Sobolev Institute of Mathematics SB RAS
630090, Russia, Novosibirsk, Academician Koptyuga str., 2
neshch@math.nsc.ru
Andrey Artyomovich Simonov, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Novosibirsk State University
630090, Russia, Novosibirsk, Pirogov str., 2
a.simonov@g.nsu.ru

Аннотация. Рассматривается вопрос когда на обобщённом квандле Александера выполнено тождество Стейна.

Abstract. The question is considered when the Stein identity holds on the generalized Alexander quandle.

Ключевые слова: квандл, обобщённый квандл Александера, тождество Стейна, согласованные тождества, группа, автоморфизм

Keywords: quandle, generalized Alexander quandl, Stein identity, consistent identities, group, automorphism

Работа выполнена при финансовой поддержке программы фундаментальных научных исследований СО РАН № I.1.5.(проект FWNF-2022-0009).

Введение

Квандл — это непустое множество с бинарной операцией, удовлетворяющей трём алгебраическим аксиомам [1; 2], которые формализуют три преобразования Райдемайстера [3] плоских диаграмм узлов в трёхмерном пространстве. Если рассматривать только второе и третье преобразования Райдемайстера, то получим алгебраическую структуру, которая называется *рэком*.

Исторически, понятие *квандла* или *самодистрибутивного группоида* связывают с именами С. В. Матвеева и Д. Джойса. В 1982 г. С. В. Матвеев [1] ввёл алгебраическую систему, которую назвал *дистрибутивным группоидом*. Он доказал, что с каждым классическим узлом можно естественным образом связать *праводистрибутивную правую квазигруппу*, которая является его алгебраическим инвариантом и определяет узел с точностью до изотопии и зеркального отражения. Таким образом, был получен универсальный алгебраический инвариант классических узлов. В том же году к этому результату независимо пришёл Д. Джойс [2], давший найденной структуре название «*квандл*».

Исследуя вопросы дифференцирумости решений функциональных уравнений, Рылль-Нардзевский [4]в 1949 году ввёл *симметричное среднее* и получил дистрибутивную квазигруппу. Позже, в 1953 году М. Госсу рассмотрел [5] несимметричные средние, далее [6; 7] он не только выделил аксиоматически данный объект, но и построил его представление над произвольной группой.

Одно из направлений исследования алгебраических структур близким к квазигруппам является изучение обобщенных тождеств на системах квазигрупп [8; 9]. Большой список

всевозможных тождеств, которые встречаются в различных областях математики, приведен в работе [10], там перечислено более чем 50 тождеств и указано, где они встречаются.

В настоящей работе мы исследуем выполнимость тождества Стейна для обобщённого квандла Алескандера. Далее в статье везде под дистрибутивностью понимается правая дистрибутивность.

Квандлы и групповые автоморфизмы

Квандлом называют алгебраическую систему $(Q,\circ)$, с одной бинарной операцией умножения «$\circ$ », которая удовлетворяет следующим аксиомам:

(Q1) Аксиома идемпотентности: $x \circ x = x$ для всех $x \in Q$.

(Q2) Аксиома правой обратимости: для любых $y, z \in Q$ существует единственный $x \in Q$ такой, что $x \circ y = z$.

(Q3) Аксиома правой самодистрибутивности: для любых $x, y, z \in Q$ выполняется $(x \circ y) \circ z = (x \circ z) \circ (y \circ z)$.

М. Госсу в работах [6, 7] показал, что над группой G при помощи произвольного автоморфизма $\varphi \in \mathbf{Aut}(G)$ можно построить квандл с операцией:
$x \circ y = \varphi(xy^{-1})y, \ x, y \in G.$

Более того, под обобщённым квандлом Александера часто понимают квандлы с операциями одного из следующих четырёх типов [11]:

1.) $x \circ y = \varphi(xy^{-1})y$, $x, y \in G$, 2.) $x \circ y = \varphi(y^{-1}x)y$, $x, y \in G$,

3.) $x \circ y = y\varphi(xy^{-1})$, $x, y \in G$, 4.) $x \circ y = y\varphi(y^{-1}x)$, $x, y \in G$.

Обобщённые квандлы Александера и тождество Стейна

Пример. Предположим, что $Core(G) = (G,\circ)$ — сердцевинный квандл, построенный на группе G с операцией: $x \circ y = yx^{-1}y, \ x, y \in G.$

Если предположить, что для квандла $Core(G)$ выполняется тождество Стейна $x \circ (x \circ y) = y \circ x$, $x, y \in G$, то получаем следующее соотношение $(yx^{-1}y)x^{-1}(yx^{-1}y) = xy^{-1}x$ или $(yx^{-1})^5 = 1.$ Так как x , y – произвольные элементы группы G , то полагая $z = yx^{-1}$, получаем, что в группе G выполнено тождество: $z^5 = 1$ для $z \in G.$

Предложение. Пусть на группе G построен обобщённый квандл Александера

$$x \circ y = \varphi(xy^{-1})y, \ x, y \in G,$$

где φ – некоторый автоморфизм группы G и для операции “$\circ$ ” выполнено тождество Стейна $x \circ (x \circ y) = y \circ x$. Тогда для любого $t \in G$ выполнено равенство $\varphi^{-1}(t) = t^2(\varphi(t))^{-1}t.$

Доказательство. Пусть на группе G построен обобщённый квандл Александера

$$x \circ y = \varphi(xy^{-1})y, \ x, y \in G,$$

где φ — некоторый автоморфизм группы G и для операции “$\circ$ ” выполнено тождество Стейна $x \circ (x \circ y) = y \circ x$. Тогда $x \circ (x \circ y) = \varphi(x(\varphi(xy^{-1})y)^{-1})\varphi(xy^{-1})y = \varphi(xy^{-1}\varphi(yx^{-1}))\varphi(xy^{-1})y,$
$y \circ x = \varphi(yx^{-1})x.$
Приравнивая правые части, придём к соотношению

$$\varphi(xy^{-1}\varphi(yx^{-1}))\varphi(xy^{-1})y = \varphi(yx^{-1})x$$

или

$$\varphi(xy^{-1}\varphi(yx^{-1}))\varphi(xy^{-1}) = \varphi(yx^{-1})xy^{-1}.$$

Делая переобозначение $t = xy^{-1}$ получим $\varphi^{-1}(t) = t^2(\varphi(t))^{-1}t, \ t \in G.$
Предложение доказано.

Вопрос 2. Что можно сказать про такую группу G и её автоморфизм φ ?

Если предположить, что группа G абелева, то тождество примет вид $\varphi^{-1}(t) = t^3(\varphi(t))^{-1}, \ t \in G.$

Нетрудно понять, что группа G не может быть бесконечной циклической. Действительно, для бесконечной циклической группы $\varphi(t) = t^{\pm 1}$ и тогда $t^3 = 1$.

Если $G = \langle t \rangle \cong \mathbf{Z}_n$ — конечная циклическая группа порядка n , то $\varphi(t) = t^k$, $\varphi^{-1}(t) = t^l$, где $1 \leq k, l \leq n-1$, $kl \equiv 1 (\mathbf{mod}\, n)$. При этом соотношение принимает вид $t^{k+l} = t^3$, то есть

$k+l \equiv 3(\mathbf{mod}\, n)$. Итак, все сводится к нахождению целых $2 \le k,l \le n-1$ таких, что $kl \equiv 1(\mathbf{mod}\, n),\ k+l \equiv 3(\mathbf{mod}\, n).$

Ввиду симметрии, можно считать, что $k \le l$. Домножая второе уравнение на l , получим $(l-1)(l-2) \equiv 1(\mathbf{mod}\, n).$

Следовательно, n – нечетное. Далее, сравнение $k+l \equiv 3(\mathbf{mod}\, n)$ ввиду неравенств $1 \le k,l \le n-1$ на самом деле является равенством $k+l=3$. Поэтому задача сводится к нахождению целых чисел n и l таких, что $1 \le l \le n-1, (l-1)(l-2) \equiv 1(\mathbf{mod}\, n),$ где n – нечетное.

Перебор целых $3 \le n \le 19$ показывает, что здесь возможны только следующие случаи 1. $n=5$, $\varphi(t)=t^4$, 2. $n=11$, $\varphi(t)=t^5$, 3. $n=19$, $\varphi(t)=t^6$.

Проблема. Описать конечные циклические группы $G=\langle t\rangle \cong \mathbf{Z}_n$, допускающие автоморфизм φ такой, что $\varphi^{-1}(t)=t^3\left(\varphi(t)\right)^{-1},\ t \in G.$

Библиографический список:

1. Матвеев, С. В. Дистрибутивные группоиды в теории узлов / С. В. Матвеев // Математический сборник. – 1982. – Т. 119 (161), № 1(9). – С. 78–88.

2. Joyce, D. A classifying invariant of knots: the knot quandle/ D. Joyce // Journal of Pure and Applied Algebra. – 1982. – P. 37–65.

3. Reidemeister, K. Elementare Begründung der Knotentheorie / K. Reidemeister // Abh. Math. Sem. Univ. – 1926. – № 5. – P. 524–532.

4. Ryll-Nardzewski, C. Sur les moyennes / C. Ryll-Nardzewski // Studia Math. – 1949. – № 11. – P. 31–37.

5. Hosszu, M. On the functional equation of distributivity / M. Hosszu // Acta Math. Academiae Scientiarum Hungaricae. – 1953. – № 4(1–2). – P. 159–167.

6. Госсу, М. Несимметричные средние / М. Госсу //Colloquium Mathematicum. – 1957. – № 5. – P. 32–42.

7. Hosszu, M. Nonsymmetric means / M. Hosszu // Publ. Math. Debrecen. – 1959. – № 6. – P. 1–9.

8. Курош, А. Г. Общая алгебра / А. Г. Курош. – Москва : Наука, 1974. – 160 с.

9. Белоусов, В. Д. Системы квазигрупп с обобщенными тождествами / В. Д. Белоусов // Успехи математических наук. – 1965. – Т. 20, Вып. 1(121). – С. 75–146.

10. Sade, A. Quasigroupes obéissant a certain lois / A. Sade // Rev. Fac. Sci. Univ. Istambul. – 1957. – № 22. – P. 151–184.

11. Симонов, А. А., Конструкции квандлов над группами и кольцами / А. А. Симонов, М. В. Нещадим, А. Н. Бородин // Сибирский математический журнал. – 2024. – № 65:3. С. 577–590.

УДК 51-7

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БПЛА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ ДАННЫХ
A COMPUTER MODEL OF THE NAVIGATION SYSTEM OF UAV BASED ON DATA AGGREGATION

Кремлева Эльмира Шамильевна, кандидат технических наук, доцент
Анисов Алексей Сергеевич, студент
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева–КАИ»
https://kai.ru/
420111, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, 10
anisovas@stud.kai.ru, eshkremleva@kai.ru
Elmira Shamilyevna Kremleva, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Aleksey Sergeyevich Anisov, student
Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev–KAI
420111, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, K. Marx str., 10
anisovas@stud.kai.ru, eshkremleva@kai.ru

Аннотация. В статье рассматривается компьютерное моделирование и анализ навигационной системы БПЛА с использованием комплексирования данных инерциальных и спутниковых навигационных систем.

Abstract. The article discusses computer modeling and analysis of the UAV navigation system using data integration of inertial and satellite navigation systems.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, навигация, комплексирование данных, математическое моделирование, компьютерное моделирование

Keywords: unmanned aerial vehicles, navigation, data integration, mathematical modeling, computer modeling

В современных условиях беспилотные летательные аппараты (БПЛА) играют важную роль в самых разнообразных сферах жизнедеятельности человека. Одним из ключевых факторов, определяющих успешность использования БПЛА, является точность и надёжность их навигации.

Чаще всего для навигации используются спутниковые системы, такие как GPS или ГЛОНАСС, которые обеспечивают определение координат летательного аппарата с высокой точностью. Однако сигналы со спутниковых систем не всегда доступны из-за естественных или технических помех. Потеря спутникового сигнала может приводить к значительному снижению точности определения местоположения БПЛА, ухудшению устойчивости управления и даже к потере аппарата [1].

Для решения этой проблемы и повышения точности навигации в условиях помех предлагается использование системы комплексирования навигационных данных [2]. Эти системы объединяют данные от инерциальной навигационной системы (ИНС), которая использует гироскопы и акселерометры для отслеживания движения БПЛА, и спутниковых систем [3, 4]. Комплексирование позволяет компенсировать недостатки каждого из подходов: ИНС обеспечивает непрерывное отслеживание положения, но со временем накапливает ошибки, тогда как спутниковые системы дают точные координаты, но зависят от наличия сигнала.

Разрабатываемая навигационная система должна быть спроектирована с учётом следующих факторов:

1. Система должна накапливать и запоминать ошибки ИНС.
2. Доступность данных со спутниковых систем носит периодических характер: в течение небольшого промежутка времени с относительно высоким интервалом его отсутствия.
3. За время наличия данных со спутника необходимо запомнить не менее 95% накопленной ошибки.

Треугольник, образованный вектором воздушной скорости, вектором ветра и вектором путевой скорости, называется навигационным треугольником скоростей и представлен на рисунке 1 [5].

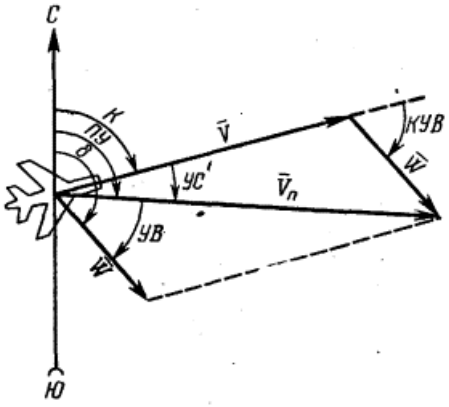


Рисунок 1 – Навигационный треугольник скоростей

Основные компоненты навигационного треугольника, используемые при расчёте пути БПЛА: воздушная скорость $\bar{V}$, скорость ветра $\bar{W}$, путевая скорость $\bar{V}_п = \bar{V} + \bar{W}$, угол курса $К = (\widehat{ЮС; \bar{V}})$, направление ветра $\delta = (\widehat{ЮС; \bar{W}})$, путевой угол $ПУ = (\widehat{ЮС; \bar{V}_п})$, угол сноса $УС = (\widehat{\bar{V}; \bar{V}_п})$, курсовой угол ветра $КУВ = (\widehat{\bar{V}; \bar{W}})$, угол ветра $УВ = (\widehat{\bar{V}_п; \bar{W}})$, угол атаки $УА$.

С использованием компонент навигационного треугольника можно рассчитать модуль путевой скорости по следующему соотношению:

$$|\bar{V}_п| = |\bar{V}|\cos(УС) + |\bar{W}|\cos(УВ).$$

При расчётах модели будут вычисляться широтная составляющая путевой скорости W_φ и долготная составляющая путевой скорости W_λ.

Модель динамической системы навигации может быть представлена двумя задачами Коши:

$$\varphi'(t) = W_\varphi(t), \qquad \varphi(0) = \varphi_0,$$
$$\lambda'(t) = W_\lambda(t), \qquad \lambda(0) = \lambda_0,$$

где (φ, λ) – координаты БПЛА в данный момент времени (его широта и долгота соответственно).

Отсюда следует, что местоположение БПЛА в заданный момент времени t можно определить по формулам

$$\varphi(t) = \varphi_0 + \int_0^t W_\varphi(\tau)d\tau, \qquad \lambda(t) = \lambda_0 + \int_0^t W_\lambda(\tau)d\tau.$$

Широтную и долготную составляющие путевой скорости можно посчитать по формулам

$$W_\varphi = (|\bar{V}|\cos(К) + |\bar{W}|\cos(\delta))\cos(УА),$$
$$W_\lambda = (|\bar{V}|\sin(К) + |\bar{W}|\sin(\delta))\cos(УА).$$

Тогда можно рассчитать координаты БПЛА в каждый момент времени следующим образом:

$$\varphi(t) = \varphi_0 + \int_0^t (|\bar{V}|\cos(К) + |\bar{W}|\cos(\delta))\cos(УА)\,d\tau,$$
$$\lambda(t) = \lambda_0 + \int_0^t (|\bar{V}|\sin(К) + |\bar{W}|\sin(\delta))\cos(УА)\,d\tau.$$

Поскольку в нашем случае расчёт всех навигационных параметров БПЛА происходит не непрерывно, а лишь в определённые моменты времени, то интегрирование будет производиться численными методами интегрирования. На большом интервале интегрирования накапливаемая погрешность может достигать значительных величин, что мешает решению поставленной задачи [1].

Система комплексирования навигационных данных объединяет информацию от ИНС и спутниковой навигационной системы и работает в двух режимах [4]:

– основной режим, в котором используются данные со спутника;

– полёт с использованием воздушного вычисления пути.

Принцип работы системы комплексирования:

1. На входы ячейки памяти поступают сигналы x (вычисленное значение) и y (истинное значение со спутника), величина запомненной ошибки составляет q.

2. Вычисляется исправленный сигнал $z = x + q$.

3. Пересчитывается значение ошибки: q увеличивается на величину $\Delta q = (y - z) \cdot k$, где k – параметр усиления полученных сигналов.

Отсюда следует, что с течением времени накопленная ошибка составит

$$q = k\int_0^\tau (y - z)dt.$$

Решением полученного интегрального уравнения станет величина

$$q = (1 - e^{-k\tau})(y - x),$$

где τ – время, в течение которого накапливается ошибка (время наличия спутниковых данных). Поскольку время τ наличия сигнала может быть слишком мало, то крайне важно подобрать достаточный для корректной работы навигационной системы параметр k. Пусть накопленная ошибка должна составлять не менее α реальной ошибки системы вычисления воздушного пути:

$$q = (1 - e^{-k\tau})(y - x) \geq \alpha(y - x).$$

Тогда параметр комплексирования можно определить из соотношения

$$k \geq -\frac{1}{\tau}\ln(1 - \alpha).$$

Для реализации поставленных задач была разработана компьютерная модель, основанная на выведенных формулах навигации БПЛА. Модель выполняет симуляцию перемещения беспилотного аппарата, создавая графики, которые позволяют сравнить эффективность систем навигации с комплексированием данных и без него. Это позволяет визуально оценить влияние комплексирования на точность и надежность определения координат в различных условиях.

Модель подаёт сигнал со спутника на $\tau = 1$ секунду. Интервалы времени между прерыванием и появлением сигнала – реализации случайной величины, распределённой по равномерному закону с математическим ожиданием $T = 1$ минута. Поскольку при наличии сигнала система должна запоминать $\alpha = 0.95$ накопленной ошибки, то

$$k \geq -\ln 0.05 = 2.99573.$$

Таким образом, при моделировании будет использоваться значение параметра $k = 3$. Графики, сформированные в процессе моделирования, представлены на рисунках 2–6.

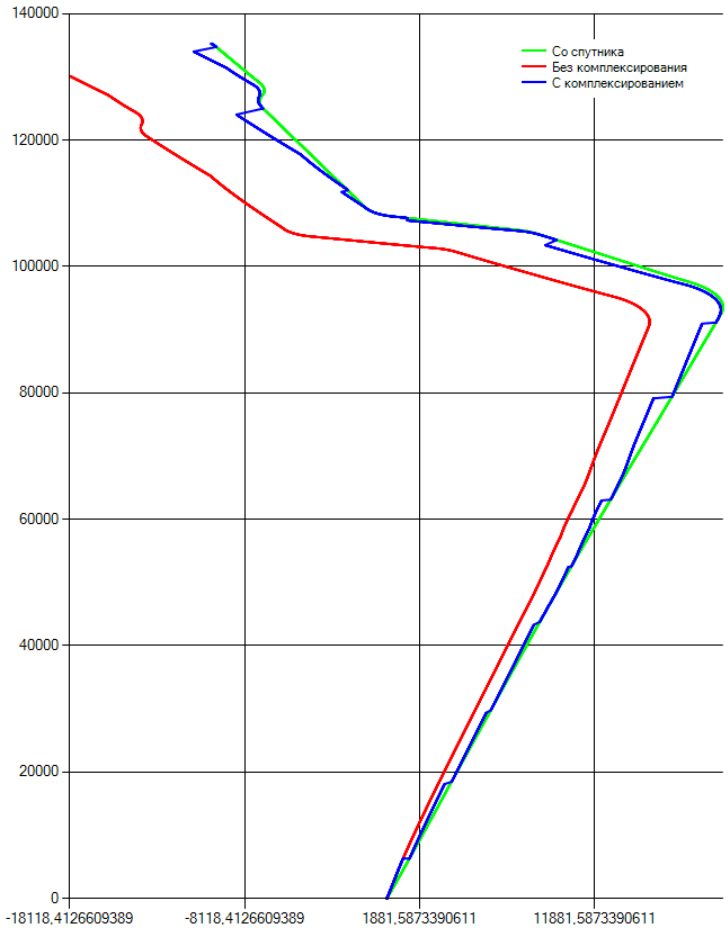


Рисунок 2 – Траектории движения БПЛА

По рисунку 2 видно, что система комплексирования даже несмотря на краткосрочные появления сигнала со спутника достаточно сильно приближает вычисленные координаты к истинным при условии отсутствия изменения курса.

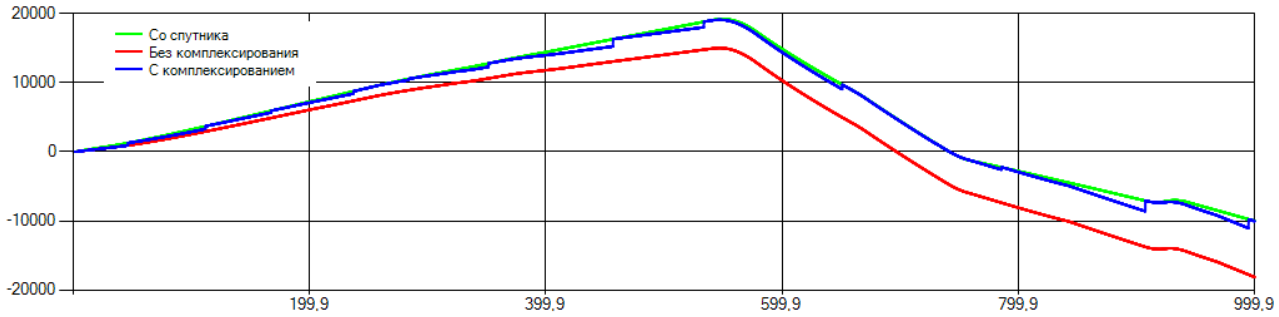


Рисунок 3 – График изменения широты БПЛА

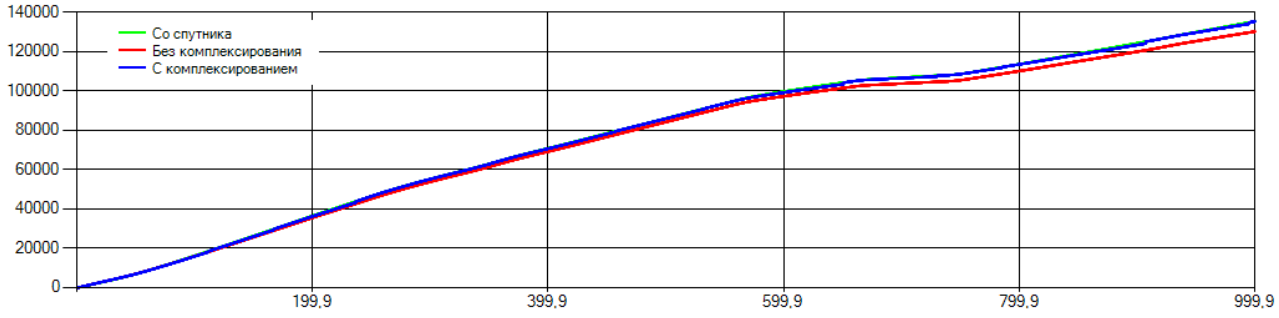


Рисунок 4 – График изменения долготы БПЛА

По рисункам 3–4 видно, что система комплексирования даёт более точные результаты при вычислении долготы, а в случае широты исправление погрешности не настолько эффективно. Объяснить это можно тем, что БПЛА в течение времени эксперимента практически не изменял долготную составляющую скорости, из-за чего система быстро приспособилась и выдавала корректные показатели долготы. В случае широты же наоборот: по графику видно, что широтная составляющая путевой скорости постоянно менялась (это видно по изгибам графика, построенного по данным спутника), из-за чего система успевала приспособиться к изменениям, но не на достаточно длительный срок.

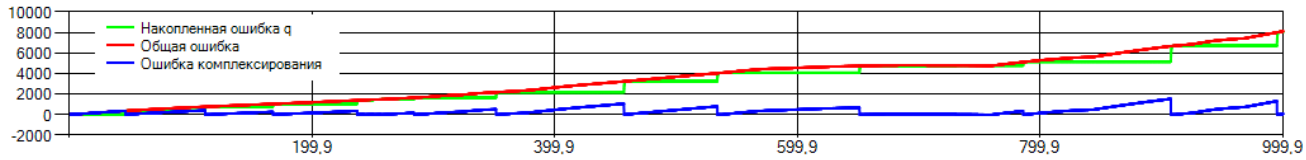


Рисунок 5 – График накопления широтной составляющей ошибки

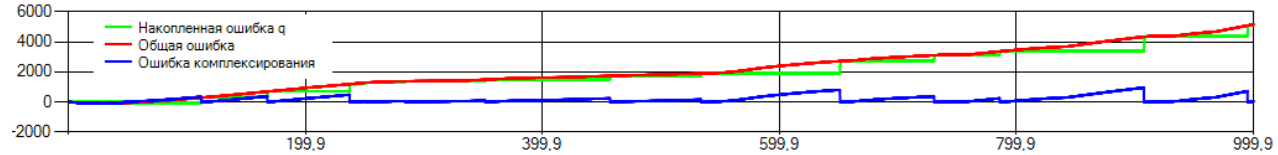


Рисунок 6 – График накопления долготной составляющей ошибки

По рисункам 5–6 видно, что система комплексирования за время наличия сигнала со спутника успевает накопить практически всю имеющуюся ошибку, из-за чего в момент видимости спутника ошибка комплексирования резко достигает нуля.

Таким образом, можно сделать о следующих достоинствах навигационной системы с комплексированием:

– Для коррекции вычисленных значений достаточно довольно малого промежутка времени наличия сигнала.

– Для значительного снижения ошибки не требуется постоянное наличие данных спутника – система хорошо работает даже при редком появлении спутника.

– Система комплексирования даёт результаты, очень близкие к истинным значениям, чего практически невозможно достичь классическим методом с использованием ИНС.

Обобщая всё вышесказанное, система комплексирования представляет собой эффективный инструмент для повышения надежности навигации БПЛА, что открывает новые возможности для их применения в различных сферах. Дальнейшие исследования могут быть направлены на оптимизацию алгоритмов комплексирования и тестирование в реальных условиях для достижения еще более высоких показателей точности.

Библиографический список:

1. Исследования коррекции интегрированной навигационной системы при отсутствии спутникового сигнала / Ч. Синькэ, К. А. Неусыпин, М. С. Селезнева, В. Цзыжуй // Автоматизация. Современные технологии. – 2021. – Т. 75, № 11. – С. 510–515.

2. Иванов, Ю. П. Комплексные информационно-измерительные устройства летательных аппаратов: учебное пособие для вузов / Ю. П. Иванов, А. Н. Синяков, И. В. Филатов ; под редакцией В. А. Боднера. – Ленинград : Машиностроение, Ленинградское отделение, 1984. – 207 с.

3. Маммадов, А. З. Модель инерциальной навигации для беспилотных летательных аппаратов / А. З. Маммадов // Universum: технические науки. – 2021. – № 5-1(86). – С. 5–9.

4. Набиев, Р. Н. О. Модели построения инерциальной навигационной системы для беспилотных летательных аппаратов / Р. Н. О. Набиев, А. З. О. Маммадов // Авиакосмическое приборостроение. – 2021. – № 1. – С. 12–22.

5. Самолетовождение / М. А. Черный, В. И. Кораблин ; редакторы И. М. Медведев, В. А. Шулепов ; технический редактор Т. А. Гусева ; корректоры В. Я. Кинареевская, С. Н. Пафомова. – Москва : Транспорт, 1973. – 368 с.

УДК 004.3

УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА GNS3 С ИНСТАЛЛЯЦИЕЙ В ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЕ GNS3 VM
INSTALLING AND CONFIGURING GNS3 WITH INSTALLATION IN A GNS3 VM

Богданова Рада Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент
Майманова Алена Николаевна, студент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
Bog-rada@yandex.ru, Alena.maymanova.klesh@gmail.com
Rada Aleksandrovna Bogdanova, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Alyona Nikolaevna Maimanova, student
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
Bog-rada@yandex.ru, Alena.maymanova.klesh@gmail.com

Аннотация. В этой статье будут представлены основные этапы установки GNS3 на базе отечественного сетевого оборудования с подключением к виртуальной машине VMware Workstation 17 PRO.

Abstract. This article will present the main steps of installing GNS3 based on the Russian network equipment connected to a VMware Workstation 17 PRO virtual machine.

Ключевые слова: GNS3, виртуальная машина VMware Workstation 17 PRO

Keywords: GNS3, VMware Workstation 17 PRO virtual machine

Программа GNS3 используется для эмуляции, настройки, тестирования и устранения неполадок компьютерных сетей на базе отечественного сетевого оборудования. GNS3 позволяет проектировать сети с различными настройками, используя сетевые технологии с SDN, NFV, Linux и Docker.

Рассмотрим вариант установки GNS3 на базе виртуальной машины VMware Workstation 17 PRO [1].

Основными источниками для скачивания установочных файлов GNS3-3.0.5-все-в-одном.exe и GNS3.VM.VMware.ESXL.3.0.5.zip следующие сайты:

1. https://www.gns3.com/software/download
2. https://github.com/GNS3/gns3-gui/releases

После запуска установочного файла GNS3-3.0.5-все-в-одном.exe на одном из шагов необходимо провести инсталляцию виртуальной машины (рис. 1)

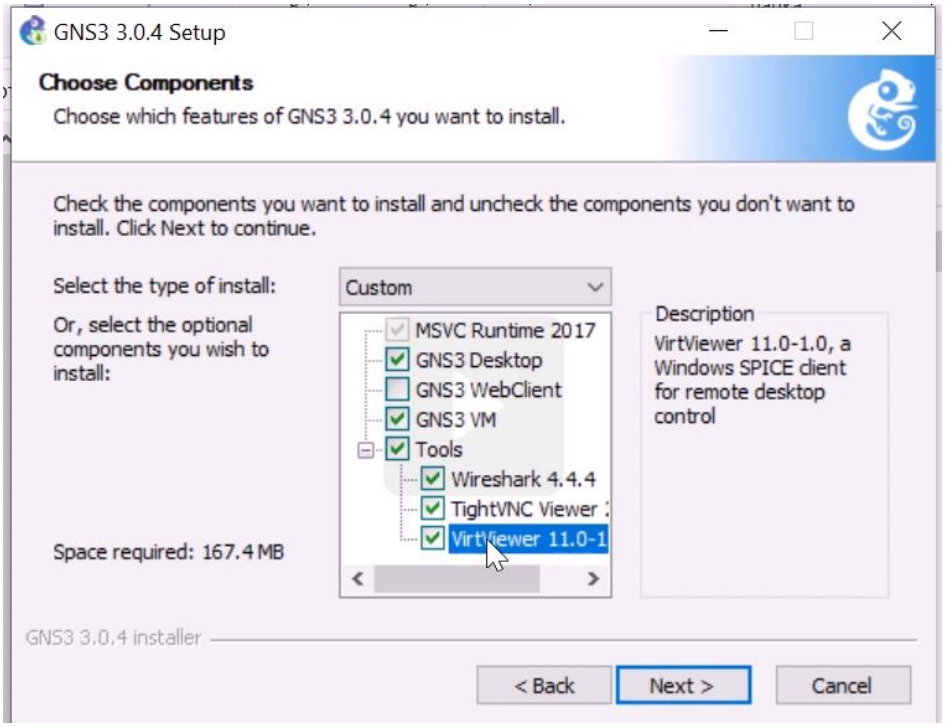


Рисунок 1 – Инсталляция виртуальной машины

Далее, выбираем тип виртуальной машины VMware Workstation (рис. 2).

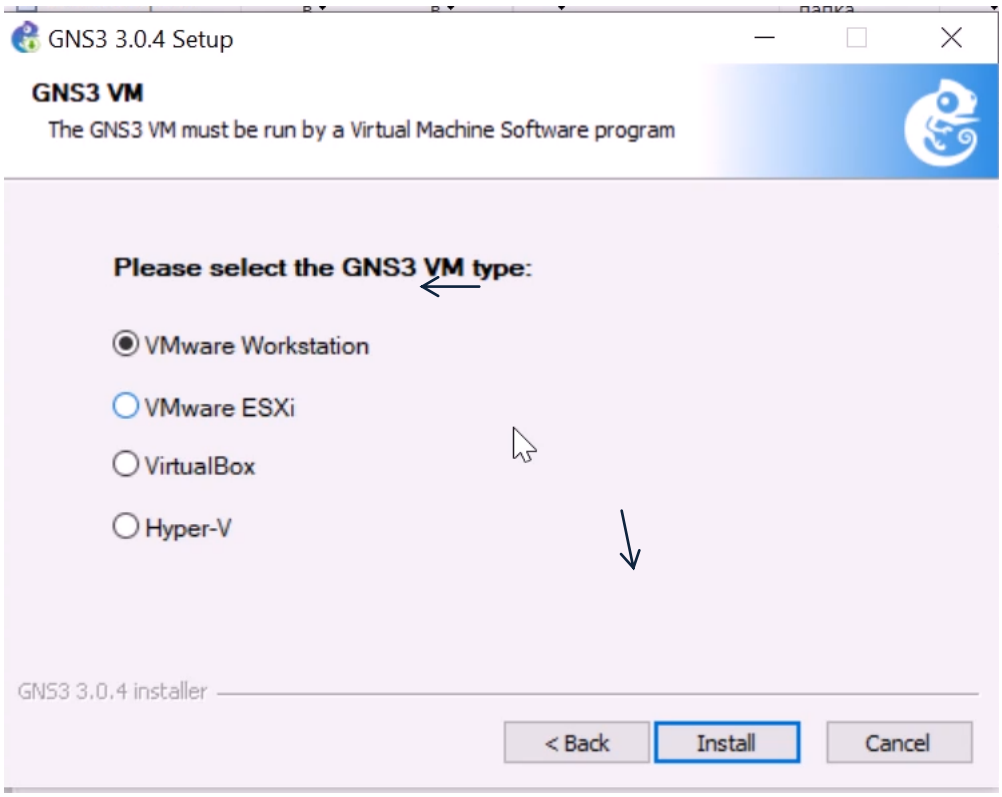


Рисунок 2 – Выбор типа виртуальной машины

Следующим этапом необходимо установить виртуальную машину GNS3 VM. Особенность в процессе установки состоит в том, что виртуальная машина GNS3 VM должна находиться в той же папке, где вы будете сохранять свои проекты. Автономный запуск GNS3 ограничивать функциональность самого пакета. Например, не будет возможности создать полноценный проект с сетевыми настройками. Также имеется возможность расширения сетевых устройств с характеристиками сопоставимые с устройствами Cisco и др.

Настройка виртуальной машины GNS3 VM. Первым шагом, как и для всех виртуальных машин, необходимо выделить некоторый объем оперативной памяти, виртуальных процессоров и ядер. При этом необходимо помнить, что все характеристики для виртуальной мшины определяются исходя из ресурсов компьютера, поэтому поля Virtualize Intel-VT or AMD-V (рис. 3) и хоста Host-only (рис. 4) должны быть выбраны.

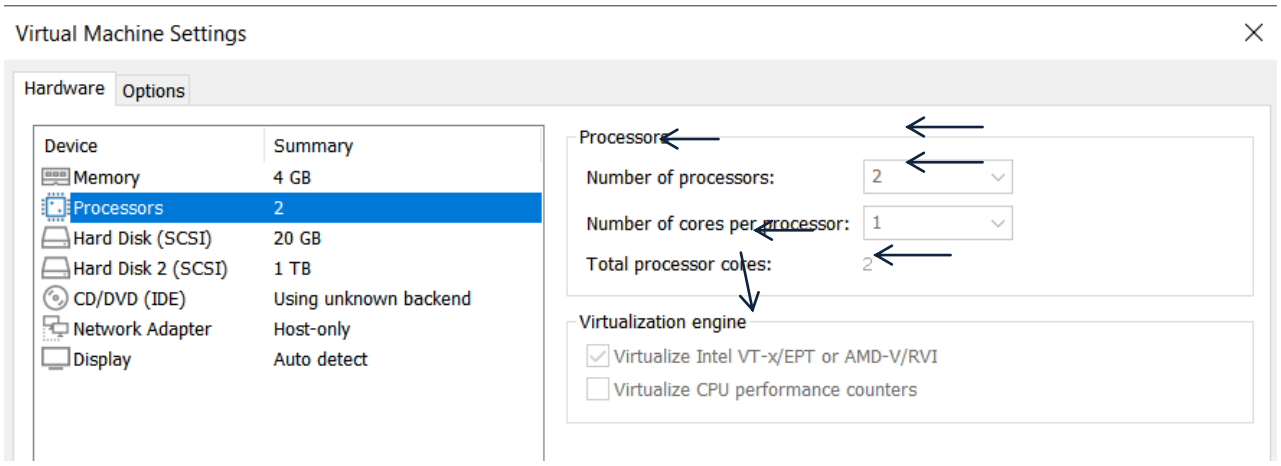


Рисунок 3 – Выбор полей Virtualize Intel-VT or AMD-V

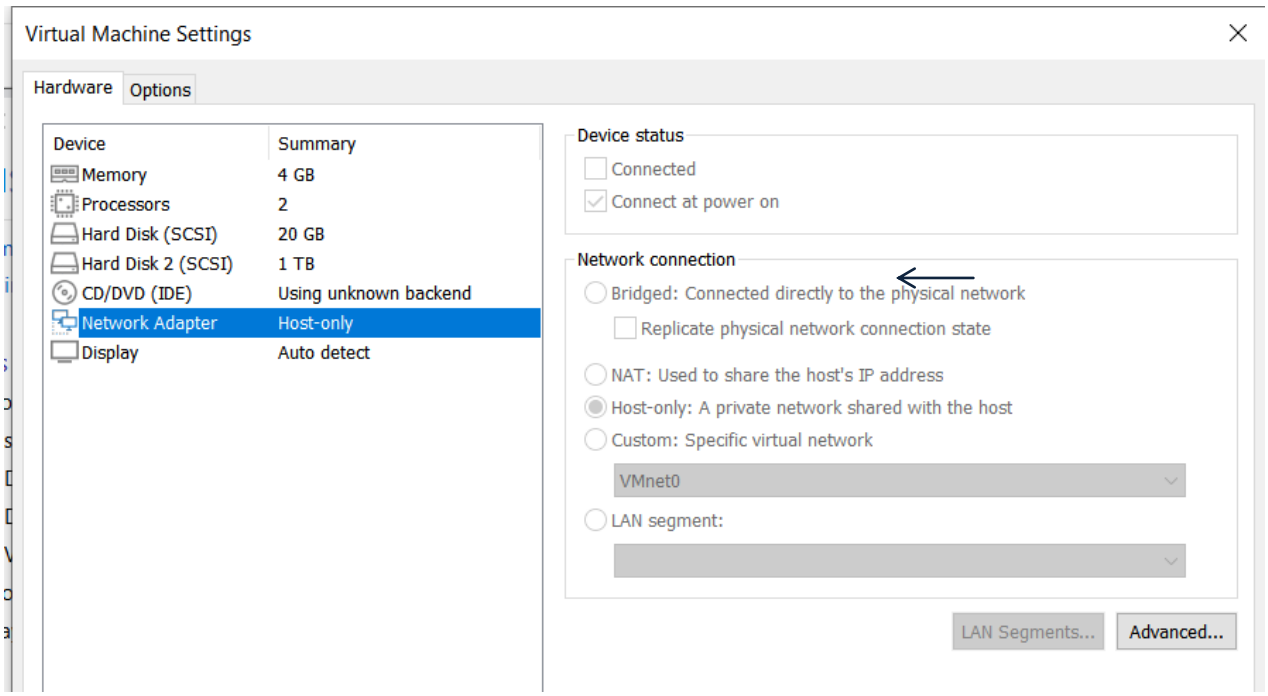


Рисунок 4 – Выбор поля хоста Host-only

После настроек-установки параметров виртуальной машины при успешном первичном запуске появится консоль, где должны быть отображены настройки IP-адреса и порта (рис. 5).

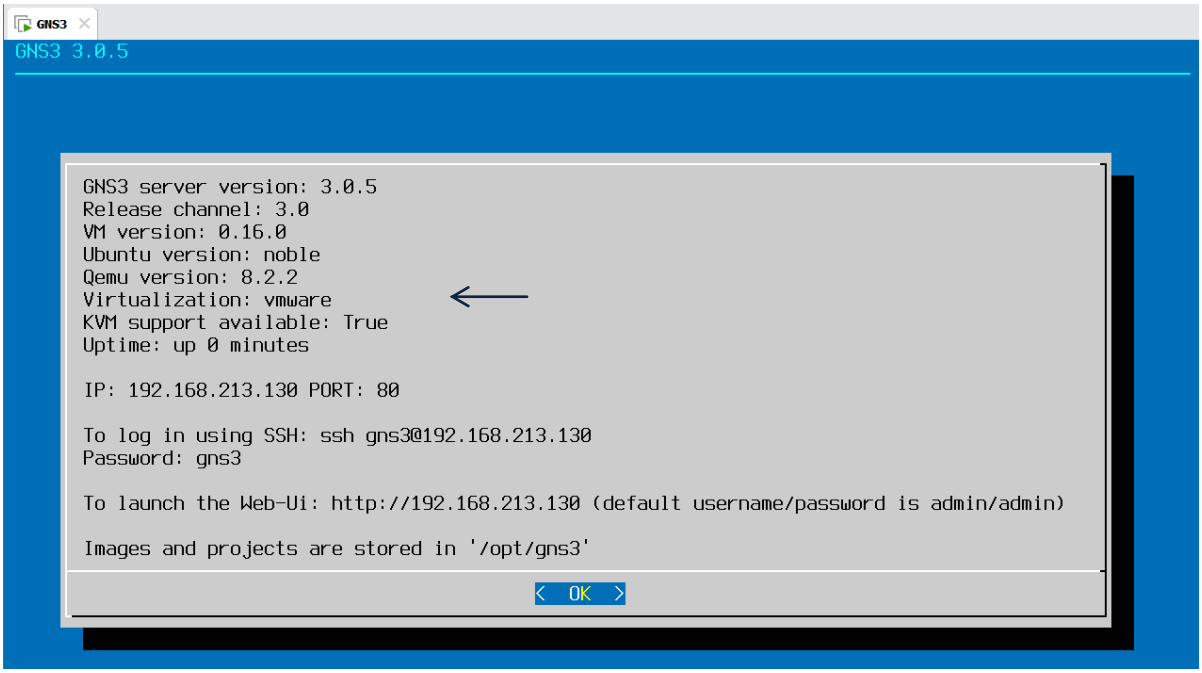


Рисунок 5 –Консоль с успешным запуском

Следующим шагом необходимо установить связь между программой GNS3 и виртуальной машиной GNS3 VM. Для этого в быстрых настройках после запуска выполняем команды Help → Setup Wizard → Connect to a remote controller (рис. 6).

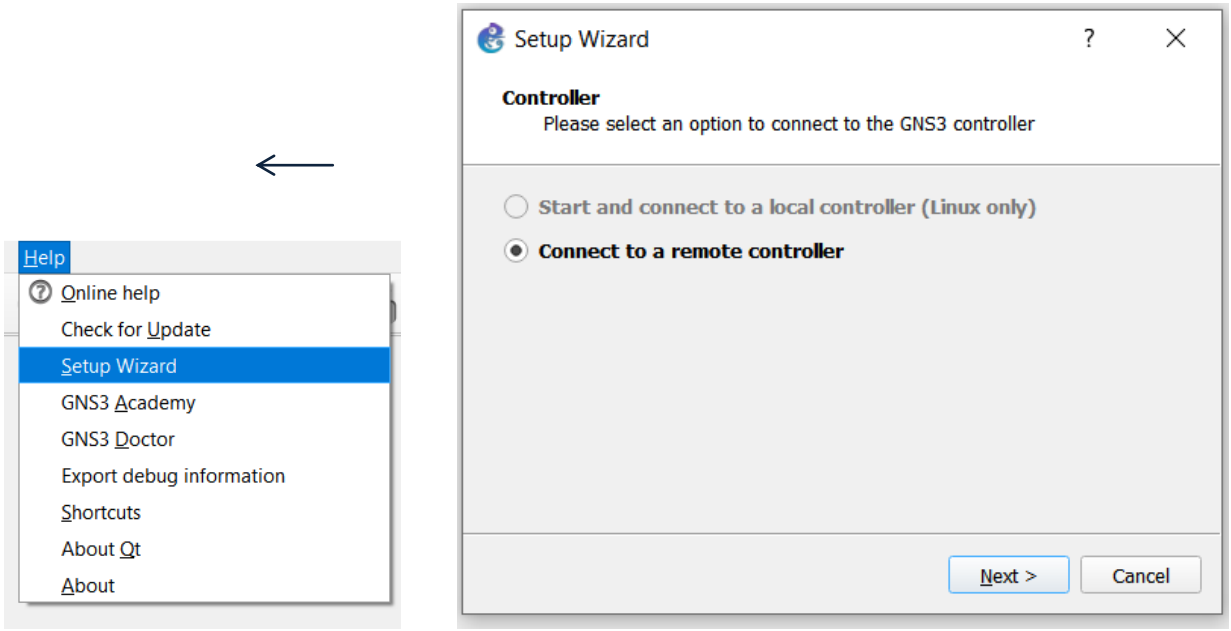


Рисунок 6 – Запуск быстрых настроек

В следующем этапе прописываем данные IP-адреса и порта виртуальной машины (рис. 7):

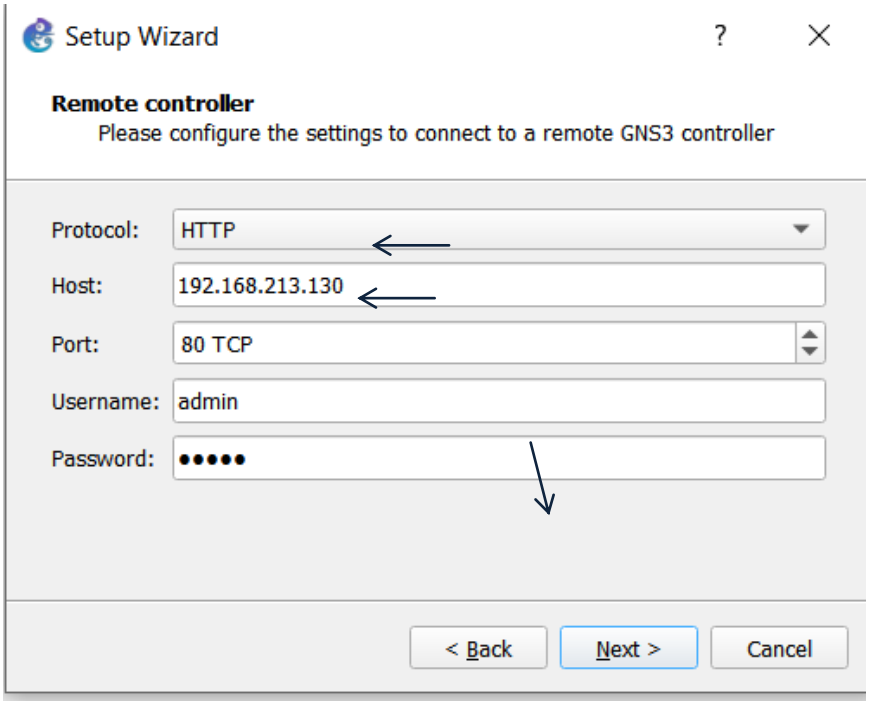


Рисунок 7 – Заполнение IP-адреса и PORT виртуальной машины

При успешном добавлении появится окно с данными (рис. 8).

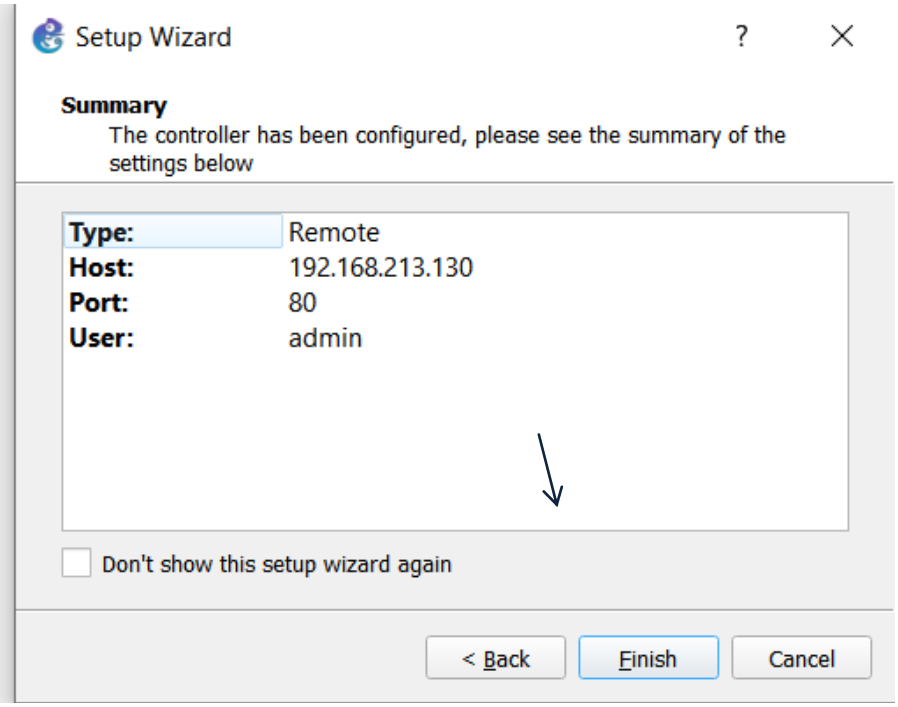


Рисунок 8 – Окно успешного запуска

В данной работе представлены основные этапы по установке и настройке программы проектирования компьютерных сетей GNS3 с ее инсталляцией в виртуальной машине GNS3 VM для полноценной работы сетевых служб.

Библиографический список:

1. Gns3.com: documentation, what is GNS3? // Документация GNS3 : [сайт]. — URL: https://docs.gns3.com/docs/ (дата обращения: 23.05.2025).

УДК 373

МЕТОДЫ НАЧАЛЬНОГО ЗНАКОМСТВА ШКОЛЬНИКОВ С КОЛЛАБОРАТИВНЫМИ РОБОТАМИ
METHODS OF INITIAL INTRODUCTION OF SCHOOLCHILDREN TO COLLABORATIVE ROBOTS

Вакалова Валерия Андреевна, аспирант
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»
https://www.altspu.ru/
656031, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 55
lerchik_vakalova@mail.ru
Дудышева Елена Валерьевна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»,
Бийский филиал им. В. М. Шукшина
https://biysk.altspu.ru/
659333, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
dudysheva@yandex.ru
Valeria Andreyevna Vakalova, postgraduate
Altai State Pedagogical University
656031, Russia, Altai Territory, Barnaul, Molodezhnaya str., 55
lerchik_vakalova@mail.ru
Yelena Valerievna Dudysheva, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Altai State Pedagogical University, Biysk branch named after V. M. Shukshin
659333, Russia, Biysk, Altai Territory, Vladimir Korolenko str., 53
dudysheva@yandex.ru

Аннотация. В статье обсуждается значимость обучения школьников взаимодействию с коллаборативными роботами. Разработаны STEM-задания для дополнительного образования школьников с конструированием и программированием учебных роботов, приведен пример игрового кейса для имитации перемещения «радиоактивных бочек». Педагогическое наблюдение показало, что такие задания вызывают интерес у детей и способствуют их активному участию в процессе обучения.

Abstract. The paper discusses the importance of training schoolchildren to interact with collaborative robots. STEM tasks for additional education of schoolchildren with the design and programming of educational robots have been developed, an example of a game-case for simulating the movement of "radioactive barrels" is given. Pedagogical observation has shown that such tasks arouse interest in children and promote their active participation in the learning process.

Ключевые слова: школьное образование, дополнительное образование, игровые кейсы, учебные коллаборативные роботы, STEM-задания

Keywords: school education, supplementary education, game-cases, learning collaborative robots, STEM tasks

Современным специалистам в ближайшем будущем придется столкнуться с автономными программно-аппаратными агентами, управляемыми технологиями искусственного интеллекта. В отличие от автоматизированных систем под управлением операторов или администраторов, используемых до недавнего времени преимущественно в электронной среде, а также автономных устройств, предназначавшихся для производственных целей, новые роботизированные системы с интеллектуальным поведением задействованы в гибридном пространстве. Коллаборативные роботизированные устройства, предназначенные для работы в общей с людьми физической среде, таким образом, будут интегрировать уже наработанные способы промышленной автоматизации и программные решения разнообразных интеллектуальных технологий. К примерам практической реализации подобных устройств можно отнести беспилотные автомобили, роботов-уборщиков, роботов-спасателей с встроенным медицинским оборудованием для неотложной помощи.

Понимание принципов взаимодействия с коллаборативными устройствами, умение проводить минимально необходимые манипуляции по их настройке становится перспективной задачей для начального технологического обучения в самых разных прикладных областях – сельском хозяйстве, авиации, химической промышленности и множестве других. Поэтому вне зависимости от будущей профессии школьникам полезно на практических задачах изучить совместно с педагогом достаточной квалификации примеры работы в общей с учебными роботами безопасной физической среде. Такие задания разработаны и апробированы в летней школе при Технопарке Алтайского государственного педагогического университета, который может использоваться как ресурсный центр дополнительного образования школьников [1]. Всего составлено пять игровых кейсов. Выбрана категория детей 9-12 лет, соответствующая периоду с высокой эффективностью выполнения STEM заданий для формирования мыслительных операций [2]. STEM-задания конструирования и программирования учебных роботов доступны, начиная с младшего школьного возраста [3]. Например, для одного из заданий имитирована следующая кейс-ситуация с игровыми элементами: «В некоторой комнате находятся радиоактивные бочки зелёного цвета. В эту комнату необходимо срочно попасть человеку. Ваша задача запрограммировать робота, чтобы он самостоятельно заехал в эту комнату и перетащили все радиоактивные бочки зелёного цвета в другую часть комнаты, чтобы обеспечить свободное передвижение человеку».

Задача предложена группе из десяти человек с работой в парах. Предварительно предметы – «радиоактивные бочки» разложены на полу в «хаотично», в отмеченных точках. Использовался набор Lego Education Spike Prime с возможностью программирования. Педагогическое наблюдение показало, что непосредственно сразу после объяснения задания у детей появились идеи конструкций роботов, возможно из-за предварительного отбора группы. После выяснения деталей ребята принялись за работу, посмотрели расположение «бочек», измерили расстояние от них до входа в комнату, начали сборку. У групп были разные идеи, все по-разному придумывали возможность захвата бочек: у кого-то это была форма клешней, у кого-то – ковш, у кого-то захват в виде полумесяца. Ребята старались выполнять задачи сборки и программирования одновременно: один собирал, другой писал программу. Ребята собирали роботов на основе гипотез, после пробных запусков меняли идеи, в том числе, переделывали колеса и захват, меняли датчики.

Кейс-урок длился час. По истечении получаса практически у всех подгрупп были собраны роботы, и все приступили к программированию и заданию координат. Ребята пробовали несколько запусков: если робот корректно доезжал до «бочек», захватывал их и отвозил в другое место, они реагировали очень эмоционально – очень радовались, и расстраивалась, если робот не выполнял того, что они хотели, меняя программный код несколько раз. Всем было интересно достичь игровой цели: захватить «бочку» и перевезти в нужное место. После того, как все собрали и запрограммировали роботов, все покинули комнату, приоткрыли дверь и запустили робота, за стеклянной дверью наблюдая происходящее. В итоге достичь игровой цели получилось у всех: все роботы-помощники справились со своей задачей, перевезли «радиоактивные бочки» в выделенную зону и освободили путь человеку. У все групп были разные решения по маршруту, но все справились успешно. После нескольких пробных запусков у ребят появился интерес посоревноваться и друг с другом, чей робот быстрее и качественнее перевезет «бочки» и откроет доступ в безопасную зону.

Таким образом, на простых и доступных игровых кейсах с практической сборкой и программированием учебных роботов возможно построение методики знакомства обучающихся с коллаборативными роботизированными устройствами даже на уровне школьного образования.

Библиографический список:

1. Dudysheva, E. V. Practical-oriented module of robotics in vocational training of physics and informatics teachers / E. V. Dudysheva, N. N. Lopatkin // Вестник Казахского национального педагогического университета имени Абая. Серия: Физико-математические науки. – 2021. – Vol. 74, No. 2. – P. 49–60.

2. Dudysheva, E. The potential of universities as resource centers in the agile teacher training for organizing STEM projects for school students / E. Dudysheva, O. Solnyshkova // Proceedings II International Scientific Conference on Advances in Science, Engineering and Digital Education (ASEDU-II-2021) – Vol. 2647. – Krasnoyarsk: AIP PUBLISHING, 2022. – P. 30027.

3. Дудышева, Е. В. Использование принципа политехнологизма в дополнительном образовании школьников (на примере робототехники) / Е. В. Дудышева, Н. В. Леготкин // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 151–153.

УДК 512

КЛАССИФИКАЦИЯ ДВИЖЕНИЙ В ДВУМЕРНОМ И ТРЕХМЕРНОМ ЕВКЛИДОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ
CLASSIFICATION OF MOVEMENTS IN TWO-DIMENSIONAL AND THREE-DIMENSIONAL EUCLIDEAN SPACES

Гусев Степан Харитонович, студент
Деев Михаил Ефимович, кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
mihdeev@mail.ru
Stepan Kharitonovich Gusev, student
Mikhail Yefimovich Deev, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
mihdeev@mail.ru

Аннотация. В статье решается задача классификации движений евклидова пространства по их аналитическим выражениям на плоскости и в пространстве.

Abstract. The article solves a problem of classifying the movements of Euclidean space by their analytical expressions on the plane and in space.

***Ключевые слова*:** преобразование, движение первого рода, движение второго рода, инвариантные точки, инвариантные прямые, группа преобразований

Keywords: transformation, motion of the first kind, motion of the second kind, invariant points, invariant lines, transformation group

Изучение движений в евклидовых пространствах представляет собой одну из ключевых тем в области математики и физики, поскольку оно охватывает широкий спектр приложений, от теории относительности до компьютерной графики и робототехники. Движения в двумерных (E^2) и трехмерных (E^3) евклидовых пространствах являются основой для понимания более сложных геометрических и физических явлений.

Преобразование плоскости, сохраняющее расстояние, называется движением. Движение можно задавать упорядоченной парой ортонормированных реперов $R = (O; A; B)$ и $R' = (O'; A'; B')$, причём точке $M(x; y)$ в репере R ставится точка M' с теми же координатами в репере R'. Если $M(x; y)$ и $f(M) = M'(x'; y')$ в репере R, то, выражая координаты образа точки через координаты прообраза относительно одного и того же репера R, получим аналитическое выражение движения плоскости

$$x' = x\cos\alpha - \varepsilon y\sin\alpha + x_0,$$
$$y' = x\sin\alpha + \varepsilon y\cos\alpha + y_0.$$

Здесь $\varepsilon = 1$, если f – движение первого рода, и реперы R и R' ориентированы одинаково, и $\varepsilon = -1$, если f – движение второго рода, а реперы R и R' ориентированы противоположно. При исследовании формул движения далее мы находим инвариантные точки из условия $x' = x$, $y' = y$ и по таблице 1 определяем вид движения.

Таблица 1

N	Род движения	Инвариантные точки	Инвариантные прямые	Вид движения
1	Δ=1 Движение первого рода	Одна инвариантная точка $O(x_0,y_0)$	Инвариантных прямых нет	Поворот вокруг точки $O(x_0,y_0)$ на угол $\alpha \neq \pi$
2	Δ=1 Движение первого рода	Одна инвариантная точка $O(x_0,y_0)$	Все прямые, проходящие через точку $O(x_0,y_0)$	Отражение от точки $O(x_0,y_0)$
3	Δ=1 Движение первого рода	Инвариантных точек нет	Все прямые с направляющим вектором $p=(\alpha, \beta)$	Параллельный перенос на вектор $p=(\alpha, \beta)$
4	Δ= –1 Движение второго рода	Все точки прямой d	Все прямые, перпендикулярные прямой d	Осевая симметрия с осью d
5	Δ= –1 Движение второго рода	Инвариантных точек нет	d – единственная инвариантная прямая	Скользящая симметрия с осью d и вектором p ll d

Пример. Указать вид движения и найти элементы, его определяющие.

$$\begin{cases} x' = 0{,}8x + 0{,}6y - 1 \\ y' = 0{,}6x - 0{,}8y - 3 \end{cases}$$

Решение. $\Delta = \begin{vmatrix} 0{,}8 & 0{,}6 \\ 0{,}6 & -0{,}8 \end{vmatrix} = -0{,}64 - 0{,}36 = -1$. Значит, это – движение второго рода. Найдем инвариантные точки, подставляя $x' = x$, $y' = y$ в систему. Получим противоречивую систему $\begin{cases} x - 3y + 5 = 0 \\ x - 3y - 5 = 0 \end{cases}$. Это означает, что инвариантных точек нет, поэтому данное движение – скользящая симметрия. Её определяющие элементы – ось d и вектор **p** ll d. Скользящая симметрия – это результат последовательного выполнения симметрии относительно оси d и параллельного переноса вдоль оси на вектор **p**. Возьмём произвольно точку M(3, 1), она переходит в точку M'(2, –2). Середина отрезка MM' , точка M_0 (2,5; –0,5) лежит на оси d и преобразуется в точку M_0' (0,7; 2,5). Отсюда находится вектор переноса **p** = (–1,8; 3), а затем и уравнение оси d: 5x + 3y – 11 = 0.

Аналогичное исследование можно проводить и в случае движения трёхмерного евклидова пространства, заданного аналитическим выражением с ортогональной матрицей, имеющей определитель, равный 1 или –1, в зависимости от рода движения. Алгоритм определения вида движения в трёхмерном пространстве приведен в таблице 2.

Таблица 2

N	Род движения	Инвариантные точки	Инвариантные прямые	Вид движения
1	Δ=1 Движение первого рода	d –прямая инвариантных точек	Инвариантных прямых нет	Поворот вокруг прямой d на угол $\alpha \neq \pi$
2	Δ=1 Движение первого рода	d –прямая инвариантных точек	Все прямые, перпендикулярные d	Отражение от прямой d
3	Δ=1 Движение первого рода	Инвариантных точек нет	Все прямые с направляющим вектором $p=(\alpha, \beta)$	Параллельный перенос на вектор $p=(\alpha, \beta)$
4	Δ=1 Движение первого рода	Инвариантных точек нет	Одна инвариантная прямая d	Винтовое движение с осью d, углом поворота α и вектором переноса **p.**
5	Δ= –1 Движение второго рода	Все точки плоскости П	Все прямые, перпендикулярные плоскости П	Отражение от плоскости П
6	Δ= –1 Движение второго рода	Инвариантных точек нет	Единственная прямая в плоскости П с направляющим вектором **p**	Скользящее отражение от плоскости П с вектором переноса **p**
7	Δ= –1 Движение второго рода	Единственная инвариантная точка M = d∩П	d – единственная инвариантная прямая	Поворотное отражение с осью d, углом поворота $\alpha \neq \pi$ и плоскостью отражения П.

Изучение движений по их аналитическим выражениям развивает интуицию, геометрическое мышление и пространственное воображение, позволяет успешно решать исследовательские задачи.

Библиографический список:

1. Деев, М. Е. Роль исследовательских задач в обучении математике / М. Е. Деев // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2021. – № 13(21). – С. 241–242. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=49239056 (дата обращения: 09.06.2025).

2. Деев, М. Е. Математические олимпиады школьников в Республике Алтай / М. Е. Деев, Г. А. Байгонакова, А. А. Темербекова // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2022. – № 14(22). – С. 362–363. – URL: //elibrary.ru/item.asp?id=49227800 (дата обращения: 09.06.2025).

УДК 514.765

ПОВЕРХНОСТИ В ДУАЛЬНО ГЕЛЬМГОЛЬЦЕВОЙ ГРУППЕ
SURFACES IN THE DUAL HELMHOLTZ GROUP

Кыров Владимир Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
kyrovVA@yandex.ru
Vladimir Aleksandrovich Kyrov, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University,
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
kyrovVA@yandex.ru

Аннотация. В данной работе рассматривается дуально гельмгольцева группа и связность Леви-Чивиты на ней. Вычисляются параметрические уравнения поверхности в этой группе.

Abstract. In the paper the researcher considers the dual Helmholtz group and the Levi-Civita connection on it. The author calculates parametric equations of the surface in this group.

Ключевые слова: дуально гельмгольцева группа, группы Ли, алгебры Ли, связность Леви-Чивиты, поверхность на группе Ли

Keywords: dual helmholtz group, Lie groups, Lie algebras, Levi-Civita connection, surface on a Lie group

Рассмотрим дуально гельмгольцеву геометрию [1]:

$$f(1,2) = (x_1 - x_2)e^{\frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}},$$

причем f – функция пары точек (аналог евклидова расстояния) плоскости R^2, а $1 = (x_1, y_1)$ и $2 = (x1,y1)$ – точки этой плоскости.

Группа движений этой геометрии, то есть преобразований плоскости R^2, сохраняющих выше выписанную метрическую функцию, задается следующими уравнениями [1]:

$$x' = xe^{-a} + b,\ y' = axe^{-a} + ye^{-a} + c,$$

причем a, b, c – параметры группы движений.

Группе движений можно поставить матричную группу Ли [1]

$$G_3: \begin{pmatrix} e^{-z} & 0 & x \\ ze^{-z} & e^{-z} & y \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix},\ dimG_3 = 3,$$

где $(x,\ y,\ z)$ – точка группы Ли. Её алгебра Ли AG_3 задается базисом:

$$e_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},\ e_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix},\ e_3 = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Справедлива коммутационные соотношения: $[e_1,\ e_2] = 0,\ [e_2,\ e_3] = -e_2,\ [e_3,\ e_1] = e_1 - e_2.$

В дуально гельмгольцевой группе вводится скалярное произведение, относительно которого базис алгебры Ли ортонормирован: $\langle e_1,\ e_1\rangle = 1,\ \langle e_2,\ e_2\rangle = 1,\ \langle e_3,\ e_3\rangle = 1.$

Связность Леви-Чивиты для группы G_3 [1]:

$$\nabla_{e_1}e_1 = e_3,\ \nabla_{e_1}e_2 = -\frac{1}{2}e_3,\ \nabla_{e_1}e_3 = -e_1 + \frac{1}{2}e_2, \nabla_{e_2}e_1 = -\frac{1}{2}e_3,$$

$$\nabla_{e_2}e_2 = e_3,\ \nabla_{e_2}e_3 = \frac{1}{2}e_1 - e_2, \nabla_{e_3}e_1 = -\frac{1}{2}e_2,\ \nabla_{e_3}e_2 = \frac{1}{2}e_1,\ \nabla_{e_3}e_3 = 0.$$

Поверхность в G_3 параметризуется так [1]: $Z_1^2 + Z_2^2 + Z_3^2 = 0, \quad |Z_1|^2 + |Z_2|^2 + |Z_3|^2 = \frac{1}{2}e^{2\alpha}$, где из первого равенства вытекает $Z_1 = \frac{i}{2}(\bar{\psi}_2^2 + \psi_1^2), \ Z_2 = \frac{1}{2}(\bar{\psi}_2^2 - \psi_1^2), \ Z_1 = \psi_1\bar{\psi}_2$. Параметрические уравнения поверхности принимают вид:

$$\partial\overline{Z_1}\text{-}\bar{\partial}Z_1 - (Z_1\overline{Z_3} - Z_3\overline{Z_1}) = 0,$$

$$\partial\overline{Z_2}\text{-}\bar{\partial}Z_2 - (Z_2\overline{Z_3} - Z_3\overline{Z_2}) - Z_3\overline{Z_1} + Z_1\overline{Z_3} = 0,\ \partial\overline{Z_3}\text{-}\bar{\partial}Z_3 = 0,$$

$$\partial\overline{Z_1}\text{+}\bar{\partial}Z_1 - (Z_1\overline{Z_3} + Z_3\overline{Z_1}) = \text{-2iH}(Z_2\overline{Z_3} - Z_3\overline{Z_2}),$$

$$\partial\overline{Z_2}\text{+}\bar{\partial}Z_2 - (Z_2\overline{Z_3} + Z_3\overline{Z_2}) + Z_3\overline{Z_1} + Z_1\overline{Z_3} = \text{-2iH}(Z_3\overline{Z_1} - Z_1\overline{Z_3}),$$

$$\partial\overline{Z_3}\text{+}\bar{\partial}Z_3 + 2(|Z_1|^2 + |Z_2|^2) = \text{-2iH}(Z_1\overline{Z_2} - Z_2\overline{Z_1}).$$

Теорема. Поверхность на группе Ли G_3 задается порождающим спинором $\psi = (\psi_1,\psi_2)$ в окрестности точек, где $Z_3 \neq 0$, который удовлетворяет уравнениям Дирака:

$$\partial\psi_2 = -U\psi_1, \bar{\partial}\psi_1 = V\psi_2,$$

$$U = \frac{2+i}{4}|\psi_1|^2 + \frac{i}{4}\frac{\overline{\psi_1\cdot\psi_2}^2}{\psi_1} + \frac{H}{2}(|\psi_1|^2 + |\psi_2|^2),$$

$$V = -\frac{2+i}{4}|\psi_2|^2 - \frac{i}{4}\frac{\overline{\psi_2\cdot\psi_1}^2}{\psi_2} + \frac{H}{2}(|\psi_1|^2 + |\psi_2|^2),$$

а также уравнениям Вайнгартена:

$$\partial\psi_1 = \varphi_z\psi_1 + \psi_2 A e^{-\varphi} + \frac{1}{2}\psi_1 Z_3 + iZ_2^2 e^{-\varphi}\psi_2 - \frac{1}{2}\psi_1 Z_1(\psi_1\psi_2 - \overline{\psi_1}\cdot\overline{\psi_2})e^{-\varphi},$$

$$\bar{\partial}\psi_2 = \varphi_{\bar{z}}\psi_2 - \psi_1\bar{A}e^{-\varphi} + \frac{1}{2}\psi_2\bar{Z}_3 + i\bar{Z}_2^2 e^{-\varphi}\psi_1 + \frac{1}{2}\psi_2\bar{Z}_1(\psi_1\psi_2 - \overline{\psi_1}\cdot\overline{\psi_2})e^{-\varphi},$$

Причем A – дифференциал Хопфа.

Библиографический список:

1. Кыров, В. А. Поверхности на псевдогельмгольцевой группе / В. А. Кыров // Математические заметки. – 2025. – Т. 117, № 2. – С. 285–294. – URL: https://doi.org/10.4213/mzm14390 (дата обращения: 15.06.2025).

УДК 514.1

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДВУХТОЧЕЧНОГО ИНВАРИАНТА ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ДВУМЕРНЫХ ГЕОМЕТРИЙ МАКСИМАЛЬНОЙ ПОДВИЖНОСТИ
A MATHEMATICAL ALGORITHM FOR DETERMINING A TWO-POINT INVARIANT FOR SOME TWO-DIMENSIONAL GEOMETRIES OF MAXIMAL MOVEMENT

Богданова Рада Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент
Оштушев Ырысту Аржанович, магистрант
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
bog-rada@yandex.ru, urustuarzhanovich@gmail.com
Rada Aleksandrovna Bogdanova, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Yrystu Arzhanovich Oshtushev, MA student
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
bog-rada@yandex.ru, urustuarzhanovich@gmail.com

Аннотация. Для некоторых двумерных геометрий максимальной подвижности, в свое время построенных профессором Г. Г. Михайличенко, в работе представлен математический алгоритм решения функционального уравнения на двухточечный инвариант относительно группы преобразований и его частичная программная реализация.

Abstract. For some two-dimensional geometries of maximum mobility, which had been constructed by Professor G. G. Mikhaylichenko, the paper presents a mathematical algorithm for solving a functional equation for a two-point invariant with respect to a group of transformations and its partial software implementation.

Ключевые слова: геометрия максимальной подвижности, математический алгоритм решения функционального уравнения, двухточечный инвариант группы преобразований

Keywords: geometry of maximum mobility, mathematical algorithm for solving functional equation, two-point invariant of transformation group

Следуя работам Г. Г. Михайличенко [1], [2] определим двумерные геометрии максимальной подвижности.

Имеется гладкое двумерное многообразие M_2 , открытое и плотное подмногообразие $S(f) \subseteq M_2 \times M_2$, а также гладкая функция $f : S(f) \to R$, сопоставляющая каждой паре точек $\langle i,j\rangle \in S(f)$ некоторое вещественное число $f\ (i,j) \in R$, отображение $F : M_6^4 \to R^6$, и гладкая класса C^2 функция $\Phi : E \to R$, определенная в некоторой области $E \subset R^6$, содержащей точку $z = F\ (\langle i,j,k,l\rangle)$, что в ней $grad\Phi \neq 0$ и множество $F\ (U\ (\langle i,j,k,l\rangle))$, где $U\ (\langle i,j,k,l\rangle)$ – окрестность четверки $\langle i,j,k,l\rangle$, является подмножеством множества нулей функции Φ, то есть имеет место функциональная связь:

$$\Phi\big(f\ (i,j), f\ (i,k), f\ (i,l), f\ (j,k), f\ (j,l), f\ (k,l)\big) = 0 \quad (1)$$

для всех четверок из $U\ (\langle i,j,k,l\rangle)$.

Двухточечную функцию f будем называть *метрической функцией*, не требуя, однако, выполнения для нее аксиом обычной (см., например, Колмогорова А. Н. [3]) метрики.

Для метрической функции *f* будем предполагать выполнение следующих трех аксиом:

Аксиома 1. Область определения S_f функции *f* есть открытое и плотное в $M_2 \times M_2$ множество.

Аксиома 2. Функция f в области своего определения есть достаточно гладкая функция.

Аксиома 3. В $M_2 \times M_2$ плотно множество пар, для которых функции g_2 и q_2 имеют максимальный ранг, равный двум, в точках плотного в M_2 множества.

Определение 1. Гладкую функцию f , для которой выполняется аксиома 1.3 при $s = 1, n = 2$ будем называть н*евырожденной*.

Определение 2. Будем говорить, что невырожденная метрическая функция *f* задает на двумерном многообразии M_2 феноменологически симметричную геометрию ранга 4, если, кроме аксиом 1, 2, 3, дополнительно выполняется следующая аксиома:

Аксиома 4. Существует плотное в S_F множество, для каждой четверки ⟨i,j,k,l⟩ которого и некоторой его окрестности U(⟨i,j,k,l⟩) найдется такая достаточно гладкая функция Φ : E → R, определенная в некоторой области E ⊂ R6, содержащей точку z = F (⟨i, j, k, l⟩), что в ней gradΦ ≠ 0 и множество F (U(⟨i, j, k, l⟩)) является подмножеством множества нулей функции Φ, то есть

$$\Phi(f(i, j), f(i, k), f(i, l), f(j, k), f(j, l), f(k, l)) = 0 \quad (2)$$

для всех четверок из U(⟨i, j, k, l⟩).

Представим математический алгоритм решения функционального уравнения на двухточечный инвариант [4] на примере гельмгольцевой двумерной геометрии максимальной подвижности относительно группы преобразований с последующей частичной программной реализацией на Python.

В работе Богдановой Р. А. [4] были явно определены выражения группы преобразований плоскости Гельмгольца в рамках теоремы.

Теорема 1[4]. Все движения плоскости Гельмгольца образуют однопараметрическое семейство трехпараметрических групп ее преобразований

$$x' = ax - by + c,\ y' = bx + ay + d, \quad (3)$$

где $(a^2 + b^2)\ exp(2\gamma\ arctg\ b/a)=1$. Здесь γ– положительная константа (параметр семейства).

Для решения задачи о нахождении метрической функции как двухточечного инварианта группы преобразований приведем ряд определений.

Пусть задана трехпараметрическая группа движений двумерной геометрии, то есть таких гладких и обратимых преобразований многообразия M_2:

$$\left.\begin{aligned} x' &= \lambda(x, y; a^1, a^2, a^3), \\ y' &= \sigma(x, y; a^1, a^2, a^3)\ , \end{aligned}\right\} \quad (4)$$

с $\partial(\lambda, \sigma)/\partial(x, y) \neq 0$, которые сохраняют метрическую функцию.

$$f(x'_i, y'_i, x'_j, y'_j) = f(x_i, y_i, x_j, y_j). \quad (5)$$

Зная группу преобразований (4), мы можем рассматривать условие (5) как функциональное уравнение для нахождения метрической функции. Решив его, получаем явное выражение для невырожденной метрики (с точностью до *ψ(f) → f*, инвариантной относительно заданных преобразований.

Представим ниже основные этапы математического алгоритма нахождения всех невырожденных двухточечных инвариантов *f(i, j) = f(xi, yi, xj, yj)* для однопараметрического семейства трехпараметрической группы преобразований плоскости Гельмгольца (3).

Учитывая параметр семейства геометрии, по сути, записывается система функциональных уравнений вида:

$$f(ax_i - by_i + c, bx_i + ay_i + d, ax_j - by_j + c, bx_j + ay_j + d) = f(x_i, y_i, x_j, y_j). \quad (6)$$

1. Производится дифференцирование по параметрам c, d и b с учетом того, что параметр a зависит от b связью $(a^2 + b^2)\exp(2\gamma \operatorname{arctg} \frac{b}{a}) = 1$.

2. В полученной системе дифференциальных соотношений, полученных в пункте 1 параметрам a, b, c, d придаются значения, соответствующие тождественному преобразованию: a = 1, b = 0, c = 0, d = 0, в результате чего получается система трех линейных однородных дифференциальных уравнений в частных производных.

3. Находится общее решение и находится двухточечный инвариант

$$f(i, j) = \chi[((x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2)\exp(2\gamma \operatorname{arctg} \frac{y_i - y_j}{x_i - x_j})],$$

который эквивалентен метрической функции плоскости Гельмгольца, переходя в нее при гладком преобразовании ψ(f) → *f*, где ψ = χ−1 есть обратная к χ функция.

Данный математический алгоритм также можно применить для псевдогельмгольцевой, дуальногельмгольцевой и симплициальной двумерных геометрий максимальной подвижности.

Библиографический список:

1. Михайличенко, Г. Г. О групповой и феноменологической симметриях в геометрии / Г. Г. Михайличенко // Доклады АН СССР. – 1983. – Т. 269, № 2. – С. 284–288.

2. Михайличенко, Г. Г. О групповой и феноменологической симметриях в геометрии / Г. Г. Михайличенко // Сибирский математический журнал. – 1984. – XXV, № 5. – С. 99–113.

3. Колмогоров, А. Н. Элементы теории функций и функциональный анализ / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. – Москва : Наука, 1968.

4. Богданова, Р. А. Группы движений двумерных гельмгольцевых геометрий как решение функционального уравнения / Р. А. Богданова // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2009. – Т. 12, № 4. – С. 12–22.

НАХОЖДЕНИЕ КАСАТЕЛЬНЫХ ПЛОСКОСТЕЙ К ЭЛЛИПСОИДУ
FINDING TANGENT PLANES TO AN ELLIPSOID

Бутвиловская Мая Евгеньевна, студент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
ltmaybe@icloud.com, tealbina@yandex.ru
Maya Evgenievna Butvilovskaya, student
Albina Alekseevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altai State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1
ltmaybe@icloud.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. Предложен способ решения задачи, встречающейся в курсе аналитической геометрии и в различных областях науки.

Abstract. A method for solving a problem encountered in the course of analytical geometry and in various fields of science is proposed.

Ключевые слова: аналитическая геометрия, геометрия в пространстве, задача, эллипсоид, касательная плоскость, поверхность второго порядка

Keywords: analytical geometry, geometry in space, problem, ellipsoid, tangent plane, second-order surface

Эллиптические и полуэллиптические формы встречаются довольно часто и играют важную роль, например, в строительстве эллиптические купола используются для создания пространств с уникальными акустическими свойствами, что делает их идеальными для концертных залов и театров, потому что это особенно важно в помещениях, предназначенных для музыкальных выступлений. Фокусировка звука на определенной точке позволяет улучшить качество звучания.

В геодезии эллипсоиды служат математической моделью для описания формы Земли, что критически важно для точных геодезических измерений и картографирования. Референц-эллипсоиды, такие как эллипсоид Ф. Н. Красовского (рис. 1), помогают в создании координатных систем.

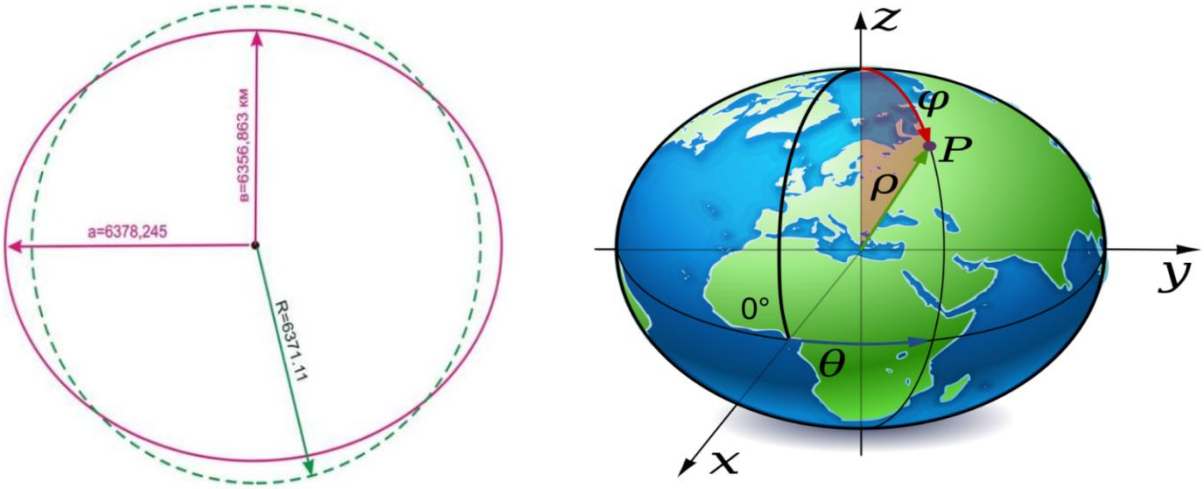


Рисунок 1 – Эллипсоид Красовского

Следует отметить, что эллиптические элементы могут добавить эстетическую ценность здания, создавая интересные визуальные эффекты и гармоничные формы в сочетании с другими архитектурными элементами.

Не менее важно то, что эллипсоиды могут быть использованы для создания структур, которые оптимизируют распределение нагрузки и устойчивость, что особенно актуально в сложных строительных проектах. Касательные плоскости же помогают описывать сложные формы, что особенно важно при проектировании нестандартных конструкций, таких как купола или оболочки.

В механике твердого тела касательные плоскости позволяют оценивать распределение напряжений в элементах с эллипсоидальной формой, что критично для обеспечения безопасности конструкций. Также касательные плоскости упрощают процесс проектирования элементов, которые должны соединяться с эллипсоидальными поверхностями, что важно для мостов и тоннелей. При изготовлении деталей с эллиптическими формами касательные плоскости помогают в проектировании процессов обработки, что повышает точность и качество конечного продукта. Использование касательных плоскостей позволяет минимизировать объем используемого материала и улучшить устойчивость конструкций, что снижает затраты и увеличивает эффективность. Чтобы найти касательную плоскость к эллипсоиду в заданной точке надо:

1. Определить координаты точки касания на эллипсоиде.
2. Найти нормаль к эллипсоиду в этой точке, используя производные уравнения эллипсоида.
3. Составить уравнение касательной плоскости, используя нормаль и координаты точки касания.

Но отсутствие точки касания в исходных данных может создать определенные трудности, особенно, если речь идет о подобных задачах, связанных с нахождением касательной плоскости к поверхностям второго порядка. В таких случаях, чтобы найти касательные плоскости к заданному эллипсоиду, проходящие через заданную прямую, надо:

1. Задать в общем виде координаты точки касания.
2. Найти вектор нормали к искомой плоскости, для этого вычислить векторное произведение векторов, принадлежащих плоскости.
3. Составить систему уравнений, получив их следующим образом: подставить в уравнение эллипсоида заданную точку; задать уравнение плоскости через вектор нормали.
4. Решить систему уравнений, найдя координаты заданной точки.

5. Найти уравнения искомых плоскостей.

Задача. Написать уравнение плоскостей, проходящих через прямую l: $\frac{x-2}{2}=\frac{y-3}{-1}=\frac{z-2}{0}$ и касающихся эллипсоида $\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{12}+\frac{z^2}{4}=1$ [1] (рис. 2).

Решение.

$F(x,y,z)=\frac{x^2}{16}+\frac{y^2}{12}+\frac{z^2}{4}-1.\quad l$: $\frac{x-2}{2}=\frac{y-3}{-1}=\frac{z-2}{0}\ \in\ \alpha$

Пусть плоскость α касается эллипсоида в точке $M_0(x_0,y_0,z_0)$. Выберем на прямой l две точки: $M_1(2;3;2);\ M_2(4;2;2)$. Рассмотрим векторы, принадлежащие искомой плоскости α:

$$\overrightarrow{M_1M_0}=(x_0-2;y_0-3;\ z_0-2);\ \overrightarrow{M_1M_2}=(2;-1;\ 0).$$

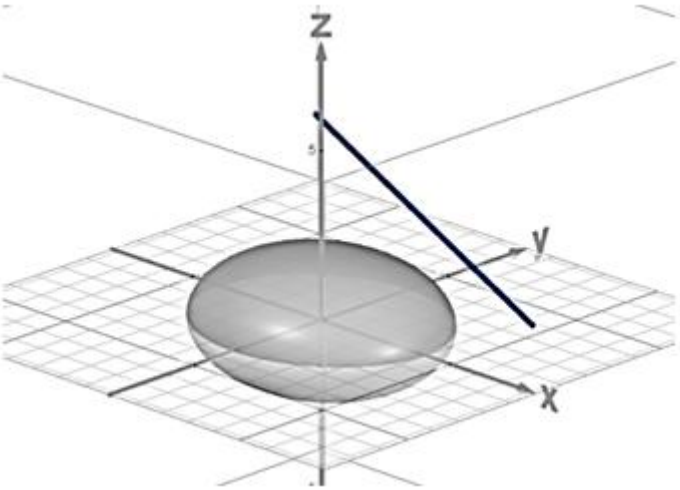


Рисунок 2 – Эллипсоид и прямая в пространстве

Найдём вектор нормали $\vec{n}$ к искомой плоскости α, для этого вычислим векторное произведение векторов:

$$\left[\overrightarrow{M_1M_0},\overrightarrow{M_1M_2}\right]=\left(\begin{vmatrix}y_0-3 & z_0-2\\ -1 & 0\end{vmatrix};\ \begin{vmatrix}z_0-2 & x_0-2\\ 0 & 2\end{vmatrix};\ \begin{vmatrix}x_0-2 & y_0-3\\ 2 & -1\end{vmatrix}\right),\ \textit{тогда}$$

$$\vec{n}=\left(z_0-2;2(z_0-2);2-x_0-2(y_0-3)\right)=(z_0-2;2(z_0-2);\ -x_0-2y_0+8).$$

$$F_x^{'}(M_0)=\frac{x_0}{8};\ F_y^{'}(M_0)=\frac{y_0}{6};\ F_z^{'}(M_0)=\frac{z_0}{2}.$$

$$\begin{cases}\dfrac{8(z_0-2)}{x_0}=\dfrac{12(z_0-2)}{y_0}=\dfrac{2(-x_0-2y_0+8)}{z_0}\ (1)\\ \dfrac{{x_0}^2}{16}+\dfrac{{y_0}^2}{12}+\dfrac{{z_0}^2}{4}=1\ (2)\end{cases}$$

Получим $y_0=\frac{3}{2}x_0.\ \frac{8(z_0-2)}{x_0}=\frac{2(-4x_0+8)}{z_0};\ z_0(z_0-2)=x_0(2-x_0).$

Получим квадратное уравнение: ${z_0}^2-2z_0+x_0(x_0-2)=0$

Решим уравнение относительно z_0:

$$z_0=\frac{2\pm\sqrt{4-4x_0(x_0-2)}}{2};\ z_0=1\pm\sqrt{1-4x_0(x_0-2)}$$

Подставим найденные значения z_0 и y_0 в уравнение (2) и решим его относительно x_0:

$$\frac{{x_0}^2}{16}+\frac{\left(\frac{3}{2}x_0\right)^2}{12}+\frac{\left(1\pm\sqrt{1-x_0(x_0-2)}\right)^2}{4}=1;$$

$$\frac{{x_0}^2}{16}+\frac{1\pm2\sqrt{1-x_0(x_0-2)}+1-x_0(x_0-2)}{4}=1;$$

$$x_0{}^2 + 2 \pm 2\sqrt{1 - x_0(x_0 - 2)} - x_0(x_0 - 2) = 4;$$

$$x_0{}^2 + 2 \pm 2\sqrt{1 - x_0(x_0 - 2)} - x_0{}^2 + 2x_0 - 2 = 0;$$

$\pm\sqrt{1 - x_0(x_0 - 2)} = 1 - x_0$; (возведём обе части в квадрат)

$1 - x_0{}^2 + 2x_0 = 1 - 2x_0 + x_0{}^2; \quad 2x_0{}^2 - 4x_0 = 0; \quad x_0(x_0 - 2) = 0.$

$\begin{bmatrix} x_0 = 0 \\ x_0 = 2 \end{bmatrix}$. Отсюда:

$$\begin{bmatrix} y_0 = \frac{3}{2} \cdot 0 \\ y_0 = \frac{3}{2} \cdot 2 \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} y_0 = 0 \\ y_0 = 3 \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} z_0 = 1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 0(0 - 2)} \\ z_0 = 1 \pm \sqrt{1 - 4 \cdot 2(2 - 2)} \end{bmatrix}; \quad \begin{bmatrix} z_0 = 1 \pm 1 \\ z_0 = 1 \pm 1 \end{bmatrix}; \quad z_0 = 1 \pm 1$$

$x_0 = 0$ при верхнем знаке, $x_0 = 2$ при нижнем знаке.

Получим точки касания кривой второго порядка и искомой плоскости α : $M_{0_1}(0;\ 0; 2)$ и $M_{0_2}(2;\ 3; 0)$. Следовательно, существует две плоскости (рис. 3):

1. α проходит через $M_{0_1}(0;\ 0; 2);\ M_1(2; 3; 2);\ M_2(4; 2; 2);$

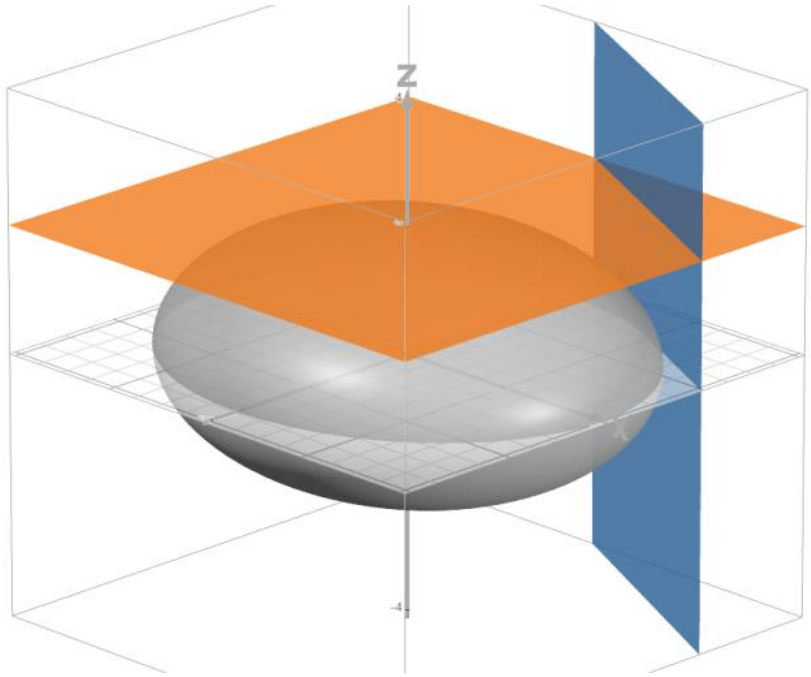


Рисунок 3 – Касательные плоскости к эллипсоиду

$$\begin{vmatrix} x & y & z-2 \\ 2 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 0 \,.\ \boxed{\alpha_1 : z - 2 = 0}$$

2. α проходит через $M_{0_2}(2;\ 3; 0);\ M_1(2; 3; 2);\ M_2(4; 2; 2).$
3. $$\begin{vmatrix} x-2 & y-3 & z \\ 0 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 0. \quad 2 - x - 2(y - 3) = 0. \ \boxed{\alpha_2 : -x - 2y + 8 = 0}$$

Ответ: $\alpha_1 : z - 2 = 0,\ \alpha_2 : -x - 2y + 8 = 0.$

Таким образом, в этой задаче мы подробно рассмотрели один из способов построения касательных плоскостей к заданному эллипсоиду, проходящих через заданную прямую.

В общем, мы рассмотрели два способа поиска касательных плоскостей к эллипсоиду в зависимости от исходных данных:

1. Касательная плоскость к эллипсоиду в заданной точке.

2. Касательные плоскости к заданному эллипсоиду, проходящие через заданную прямую.

В целом касательные плоскости играют важную роль в проектировании и анализе сложных строительных объектов, обеспечивая как функциональность, так и эстетические качества.

Развитие графической культуры студентов вуза осуществляется через проектную деятельность [2]. Формирование этого ценного для будущих специалистов качества является элементом новой цифровой грамотности [3] в условиях модернизации системы высшего образования и новых трендов инженерной подготовки молодежи.

Библиографический список:

1. Аналитическая геометрия в пространстве : учебное пособие / И. В.Соловкина, А. А. Темербекова, Р. А. Богданова, Г. А. Байгонакова ; Горно-Алтайский государственный университет. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2023. – 204 с.

2. Темербекова, А. А. Развитие графической культуры будущего учителя математики через проектную деятельность / А. А. Темербекова, И. В. Соловкина, Г. А. Байгонакова // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе : сборник Международной научно-практической интернет-конференции, г. Москва, 24-28 апреля 2023 года. – Москва : МПГУ, 2023. – с. 557.

3. Карасёва, Л. Н. 1С : Образование как новая цифровая технология в современном образовании / Л. Н. Карасёва, А. А. Темербекова, Е. Ж. Смагулов // Ценностные ориентации молодежи в условиях модернизации современного общества : материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 75-летию Горно-Алтайского государственного университета, г. Горно-Алтайск, 15 февраля 2024 г. / Горно-Алтайский государственный университет ; под редакцией Г. Ю. Лизуновой. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2024. – С. 420–424.

УДК 519.622.2

МӘҢГІ ТОҢНЫҢ ЕРУІ КЕЗІНДЕГІ СЕЙСМИКАЛЫҚ ТОЛҚЫН ӨРІСТЕРІН МОДЕЛЬДЕУДЕГІ НЕГІЗГІ МӘСЕЛЕЛЕР

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЛНОВЫХ ПОЛЕЙ ПРИ ТАЯНИИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

Ибраимова Акбота Киргизбаевна, докторант
Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
050010, Қазақстан Республикасы, Алматы, Достық даңғылы, 13
Akbota.ibraimova0303@mail.ru
Байшемиров Жарасбек Дуйсембекович, PhD, профессор
Қазақстан-Британ техникалық университеті
050000, Қазақстан Республикасы, Алматы, Төле би көшесі, 59-үй
zbai@gmail.com
Ибраимова Акбота Киргизбаевна, докторант
НАО «Казахский национальный педагогический университет им. Абая»
https://www.kaznpu.kz/ru/
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Достык, д. 13
Akbota.ibraimova0303@mail.ru
Байшемиров Жарасбек Дуйсембекович, PhD, профессор
АО «Казахстанско-Британский технический университет»
https://kbtu.edu.kz/ru/
050000, Республика Казахстан, Алматы, ул. Толе би, д. 59
zbai@gmail.com

Аңдатпа. Бұл мақалада мәңгі тоң қабатының еруі кезінде сейсмикалық толқын өрістеріне әсер ететін факторлар қарастырылады. Әдеби шолу негізінде пороэластикалық, термо-пороэластикалық және деректерге негізделген (data-driven) модельдер талданды. Biot теориясына негізделген пороэластикалық модельдер, FDTD және FEM әдістері, сондай-ақ PINN сияқты тәсілдердің тиімділігі салыстырмалы түрде сипатталған. Мақалада математикалық теңдеулер мәңгі тоңда еру шекарасының динамикасын модельдеудің күрделілігі мен перспективалық бағыттары анықталды**.**

Аннотация. В статье рассматриваются факторы, влияющие на сейсмические волновые поля при таянии вечной мерзлоты. На основе обзора литературы были проанализированы пороупругие, термопороупругие и управляемые данными модели. Сравнительно описывается эффективность таких подходов, как пороупругие модели, основанные на теории Био, методах FDTD и FEM, а также PINN. В статье определены сложности и перспективные направления моделирования динамики границы протаивания многолетнемерзлых пород на основе математических уравнений.

Кілт сөздер: мәңгі тоң, сейсмикалық толқын, пороэластикалық модель, FDTD, PINN, модельдеу

Ключевые слова: вечная мерзлота, сейсмическая волна, пороупругая модель, FDTD, PINN, моделирование

КІРІСПЕ

Мәңгі тоң қабаты климаттық өзгерістерге байланысты еруде, бұл сейсмикалық толқындардың таралуына тікелей әсер етеді. Еру кезінде толқын жылдамдығы төмендейді, амплитудасы әлсірейді және дисперсия артады. Осындай процестерді дәл сипаттау үшін классикалық серпімділік теориясы жеткіліксіз, сондықтан пороэластикалық, термодинамикалық, және гибридті модельдер қолданылады. Бұл әдеби шолу мәңгі тоңның еру аймақтарындағы сейсмикалық толқын өрістерін модельдеудің заманауи әдістерін талдауға бағытталған.

Сейсмикалық толқындардың теориялық негіздері

Сейсмикалық толқындардың таралуы классикалық гиперболалық теңдеумен сипатталады:

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \nabla \cdot \sigma + f,$$

мұнда *u* – ығысу векторы, *σ* – кернеу тензоры, *f* – сыртқы күш. Алайда бұл модель пор қысымын, фазалық ауысуларды және су/мұз қатынастарын ескермейді.

Био пороэластикалық теориясы (Biot Theory of Poroelasticity)

Maurice A. Biot 1956 жылы серпімді қатты қаңқа мен оның ішіндегі қанықкан сұйықтықтың өзара әрекетін сипаттайтын екі фазалы пороэластикалық модельді ұсынды [1]. Бұл модель геофизикада, әсіресе мұзбен қанықкан мәңгі тоң ортасын сипаттауда өте маңызды болып отыр. Пороэластикалық орта екі компоненттен тұрады, атап айтқанда қатты қаңқа (matrix) – серпімді дене (мысалы, топырақ, мұз) және сұйық фаза (fluid) – мұз ерігеннен кейінгі су немесе пордағы суық сұйықтық. Бұл ортада қатты дене деформацияланады, сосын сұйықтық қаңқаның ішінен ағып, қысым тудырып, екі фаза бір-біріне әсер етеді. Biot теориясы келесі екі негізгі теңдеуге сүйенеді:

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \nabla \cdot \sigma - \alpha \nabla p$$

$$\frac{\partial p}{\partial t} + M \nabla \cdot \left(\frac{\partial u}{\partial t}\right) = 0,$$

мұндағы *u* – ығысу векторы, *σ* – кернеу тензоры, *p* – пор қысымы, *α* – Biot коэффициенті, *M* – көлемдік қысу модулі, *ρ* – орта тығыздығы. Бұл теңдеулер қатты қаңқаның қозғалысын және сұйық фазаның пор қысымын сипаттайды.

Мәңгі тоң – пористы, мұзбен және кейде сумен қанықкан қатты орта. Бұл орта фазалық ауысуларға, температураға және механикалық күштерге өте сезімтал.

Biot моделі [1] мұз еруінен пайда болған сұйық фаза әсерін және қатты мұзды структураның серпімділік қасиеттерін бір мезгілде сипаттауға мүмкіндік береді. Мысалы, Роменский мен Пешков (2018) мәңгі тоңдағы пористы құрылымдарда толқын таралуын осы модель негізінде есептеді, және еріп жатқан шекараның толқынға әсерін зерттеді [2, 3].

Термо-пороэластикалық модельдер

Термо-пороэластикалық модельдер – температура, қысым және деформация сияқты бірнеше физикалық өрістердің өзара әрекетін сипаттайтын көпфизикалық (multiphysics) модельдер. Олар мәңгі тоңның еруі кезінде туындайтын жылу ағыны, фазалық өзгеріс, және толқындық процестердің күрделі байланыстарын сипаттауға арналған. Климаттық жылыну нәтижесінде мәңгі тоңда температура жоғарылайды, бұл мұздың еруіне әкеледі. Еру шекарасы (thaw front) біртіндеп қозғалады, ал бұл өзгеріс механикалық қасиеттерді (тығыздық, серпімділік, пороэластикалық модульдер) өзгертеді. Сейсмикалық толқындардың таралу жолы осы өзгерістерге сезімтал болып келеді. Жылу балансының негізгі теңдеуі термофизикалық процестерді сипаттау үшін жылу өткізгіштік теңдеуі қолданылады:

$$c \frac{\partial T}{\partial t} = \nabla \cdot (k \nabla T) + H,$$

мұндағы *T(x,t)* – температура, c – меншікті жылусыйымдылық, *k* – жылу өткізгіштік коэффициенті, *H* – ішкі жылу көзі. Бұл теңдеу уақыт бойынша температура өрісінің эволюциясын сипаттайды. Мұз бен су фазаларының жылуөткізгіштігі әртүрлі болғандықтан, бұл фазалық ауысу жылу балансына айтарлықтай әсер етеді. Пороэластикалық және термодинамикалық байланыста температура өзгерісі мұздың суға айналуына (фазалық ауысу), пор қысымының өсуіне, материалдың деформациясына әкеледі. Бұларды сипаттау үшін Biot пороэластикалық теңдеулерімен бірге жылу теңдеуі біріктіріледі:

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \nabla \cdot \sigma - \alpha \nabla p$$

$$\frac{\partial p}{\partial t} + M \nabla \cdot \left(\frac{\partial u}{\partial t}\right) = \beta \frac{\partial T}{\partial t},$$

мұндағы β – температураның пор қысымға әсерін сипаттайтын коэффициент.

Малахова Ю. В. (2019) термо-пороэластикалық процестерді зерттеу үшін ақырлы элементтер әдісін (FEM) қолданған [4]. Бұл жұмыста мәңгі тоң құрылымында температура мен қысым өрістерін бірге модельдеп, еру шекарасының уақыт бойынша динамикасын анықтаған. Оның моделі мұздың еру шекарасын қадағалауға, және сейсмикалық сигналдардың өзгеруін болжауға мүмкіндік берді. FEM әдісі арқылы әртүрлі геометриялар мен материалдық параметрлердегі температура-күштік өзара байланыстарды қарастырған.

Мәңгі тоң қабатындағы сейсмикалық толқындардың таралуын модельдеу кезінде аналитикалық шешім табу қиын немесе мүмкін емес. Сондықтан сандық әдістер кеңінен қолданылады. Ең танымал екі әдіс – ақырлы айырмалар әдісі (FDTD) және ақырлы элементтер әдісі (FEM).

Ақырлы айырмалар әдісі (FDTD – Finite Difference Time Domain)

FDTD – уақыт бойынша дискреттелетін, торлық (grid-based) әдіс. Бұл әдісте кеңістіктегі және уақыттағы туындылар айырмалық қатынастармен жуықталады. Мысалы, бір өлшемді толқындық теңдеудің дискреттелуі:

$$\frac{(u_i^{n+1} - 2u_i^n + u_i^{n-1})}{\Delta t^2} = \frac{c^2(u_i^{+1n} - 2u_i^n + u_i^{-1n})}{\Delta x^2},$$

мұндағы u_i^n – кеңістіктегі i-нүктеде және уақыттағы n-қадамда ығысу, Δx – кеңістік қадамы, Δt – уақыт қадамы, c – толқын таралу жылдамдығы. Артықшылықтары ретінде уақыт бойынша нақты эволюцияны көрсетуге, мәліметтерді параллель өңдеу үшін ыңғайлы болып табылады. Zhang et al. (2020) бұл әдісті қолдана отырып, мәңгі тоңда толқын жылдамдығы мен амплитудасының өзгеруін сипаттаған [5].

Чеверда, В. А. (2017) зерттеуінде нақты жер қойнауындағы сейсмогеологиялық объектінің цифрлық егізін (Digital Twin) құруды сипаттайды. Мақсат – 3D моделін құра отырып, сейсмикалық деректер негізінде коллектор құрылымын қалпына келтіру [6].

Ақырлы элементтер әдісі (FEM – Finite Element Method)

FEM күрделі геометрия және анизотропты физикалық қасиеттері бар орталарда шешім табуға мүмкіндік беретін әдіс. Бұл әдісте Liu, Q., Zhao, Y., & Wang, T. (2019) есептік облыс элементтерге бөлінеді, ал шешім осы элементтер ішінде жуықталады [7]. Малахова (2019) FEM әдісін қолдана отырып, тоң құрылымындағы жылу таралуы мен фазалық өзгерістерді модельдеген [4]. FDTD пен FEM әдістерін салыстыруда геометриямен жұмыс қарапайым; яғни күрделі геометрияны сипаттай алады.

Physics-Informed Neural Networks (PINNs)

PINN – бұл классикалық дифференциалдық теңдеулерді шешуге арналған нейрондық желі моделі, мұнда физикалық заңдар нейрондық желінің оқыту процесіне тікелей енгізіледі. Классикалық әдістерге қарағанда PINN модельдері шешу үшін торлық дискретизацияны қажет етпейді және оларды бір уақытта бірнеше физикалық процесті сипаттау үшін қолдануға болады. Нейрондық желі функцияны апроксимациялауға үйретіледі: u(x,t,θ), мұнда θ – нейрондық желінің параметрлері (салмақтар мен биастар). Бұл функция жүйеде қолданылатын дифференциалдық операторлар мен шекара/бастапқы шарттарға сәйкес келуі тиіс. Мысалы, сейсмикалық толқынның теңдеуі:

$$\mathcal{L}(u) = \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} - \nabla \cdot \sigma = f.$$

PINN моделі осы теңдеуді қанағаттандыру үшін үйретіледі. Жоғарыдағы теңдеуді қолдану арқылы PINN келесі шығын функциясын минимизациялайды:

$$\text{Loss} = ||\mathcal{L}(u_\theta) - f||^2 + \text{BCs} + \text{Ics}$$

Мәңгі тоң жағдайындағы PINN қолданылуында фазалық өзгерістер (мұздың еруі) және материалдық қасиеттердің уақыт бойынша өзгеруі күрделі PDE жүйелерін тудырады. Классикалық әдістер бұл PDE-лерді шешу үшін тығыз торлар мен күрделі есептеулерді талап етеді. PINN модельдері сирек берілген мәліметтермен (мысалы, 1D-2D скважиналық деректер), күрделі фазалық ауысуларды сипаттайтын PDE-лермен, бастапқы және шекаралық шарттармен үйлестіре отырып, ешқандай дискретизациясыз шешуге мүмкіндік береді. Wang et al. (2023) PINN негізінде мәңгі тоңдағы фазалық өзгерістерді (ice-to-water transition) сипаттайтын үлгілерді құрастырып, тоң еру шекарасының қозғалысын анықтайтын жүйені үйретті [7, 8]. Олар сонымен қатар, нақты уақыттағы температура мен қысым деректерін пайдаланып, PINN-ді бейімдеді. Smith (2021) PINN-ді инверсиялық есептер үшін қолданды [9]. Яғни, сейсмикалық деректер негізінде мәңгі тоң астындағы құрылымды кері есептеп шығаруға тырысты. Бұл

тәсіл дәстүрлі инверсия әдістеріне қарағанда тез және деректер аз болған жағдайда тиімді болып шықты.

Қорытынды

Био моделі нақты физикалық мағынаға ие болғанымен, параметрлерді нақты анықтау қиын. FDTD әдісі жылдам әрі тұрақты, бірақ геометриялық күрделілікті жеткіліксіз сипаттайды. FEM әдісі анизотропты ортада жоғары дәлдік береді, бірақ есептеу ресурстары көп қажет етеді. PINN әдістері нақты мәлімет болмаған жағдайда тиімді, бірақ желіні оқыту үшін күрделі конфигурация және көп уақыт қажет. Термо-пороэластикалық модельдер температураның толқынға әсерін дәл көрсетеді, бірақ эксперименттік деректермен салыстыру қиын.

Мәңгі тоң қабатының еруі көпфизикалық және көпфазалық процесс болып табылады. Мұны сипаттау үшін пороэластикалық, термодинамикалық және нейрондық модельдерді үйлестіріп қолдану қажет. Әрбір модельдің артықшылықтары мен шектеулерін ескере отырып, болашақта гибридтік тәсілдер мен дерек-негізделген модельдеу жүйелері маңыздын ескеру қажет.

Әдебиеттер тізімі:

1. Biot, M. A. Theory of propagation of elastic waves in a fluid-saturated porous solid / M. A. Biot // The Journal of the Acoustical Society of America. – 1956. – № 28(2). – P. 168–191.

2. Решетова, Г. В. Влияние волновых процессов на метановые выбросы в мерзлоте / Г. В. Решетова, А. Кузнецов // Геофизический журнал. – 2019. – № 41(2). – С. 81–92.

3. Роменский, Р. М. Моделирование упругих волн в мерзлых пористых средах / Р. М. Роменский, И. А. Пешков // Журнал прикладной механики и технической физики. – 2018. – № 59(4). – С. 712–726.

4. Малахова, Ю. В. (2019). Конечный элементный анализ мерзлотных структур / Ю. В. Малахова // Инженерная геология. – 2019. – № 13(3). – С. 58–66.

5. Zhang, Y. Seismic wave simulation in permafrost using FDTD methods / Y. Zhang, H. Chen, X. Li // Geophysical Journal International. – 2020. – № 222(1). – P. 45–60.

6. Чеверда, В. А. Волновые процессы в неоднородных мерзлых грунтах / В. А. Чеверда // Сибирский журнал науки и технологий. – 2017. № 18(5). – С. 92–101.

7. Liu, Q. FEM-based analysis of thaw front propagation in permafrost / Q. Liu, Y. Zhao, T. Wang // Cold Regions Science and Technology. – 2019. – № 162. – P. 35–48.

8. Wang, J. PINNs for modeling seismic propagation in thawing permafrost / J. Wang, H. Sun, F. Zhang // Computers and Geosciences. – 2023. № 165. – P. 105136.

9. Smith, J. Deep learning inversion in Arctic permafrost regions / J. Smith // Journal of Geophysical Research: Earth Surface. – 2021. – № 126(7). – e2020JF005982.

10. Romanovsky, V. Active layer dynamics under climate warming / V. Romanovsky, S. Smith, Y. Shur // Permafrost and Periglacial Processes. – 2020. – № 31(4). – P. 421–435.

УДК 51.76

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ГРИППОМ

THE USE OF MODERN TECHNOLOGIES TO PREDICT THE INCIDENCE OF INFLUENZA

Кремлева Эльмира Шамильевна, кандидат технических наук, доцент
Галиев Ильфат Рамилович, студент
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева–КАИ»
https://kai.ru/
420111, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 10
galievilr@stud.kai.ru, eshkremleva@kai.ru
Elmira Shamilyevna Kremleva, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Ilfat Ramilevich Galiev, student
Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev–KAI
420111, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, K. Marx St., 10
galievilr@stud.kai.ru, eshkremleva@kai.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается использование метода случайного леса в задачах регрессии для прогнозирования уровня заболеваемости гриппа, а также анализ полученных в ходе испытаний модели данных погрешности вычисляемого прогноза.

Abstract. This article discusses the use of the random forest method in regression problems for predicting the incidence of influenza, as well as the analysis of the calculated forecast error data obtained during testing of the model.

Ключевые слова: случайны лес, дерево решений, прогноз, адекватность модели, коэффициент детерминации, заболеваемость гриппа

Keywords: the forest, the decision tree, the forecast, the adequacy of the model, the coefficient of determination, the incidence of influenza are random

Здравоохранение играет ключевую роль в обеспечении качества жизни населения, поддержании общественного благополучия. Одним из важнейших направлений деятельность здравоохранения является контроль и мониторинг заболеваний, которые представляют значительную угрозу для здоровья людей и могут вызывать эпидемиологические вспышки. Среди таких заболеваний особое место занимает грипп – острая респираторная инфекция, характеризующаяся быстрым распространением и способностью вызывать сезонные эпидемии. Ежегодно грипп приводит к значительному росту заболеваемости, тяжелым осложнениям и даже летальным исходам, особенно среди детей, пожилых людей и лиц с хроническими патологиями.

В связи с этим анализ динамики заболеваемости играет важную роль в современном мире.

Прогнозирование уровня заболеваемости позволит медицинским учреждениям своевременно подготовиться к всплеску пациентов, оптимизировать ресурсы. Целью работы – является построить модель, с помощью которой можно будет спрогнозировать уровень заболеваемости гриппом.

Для решения данной задачи необходимо собрать данные, которые будут служить основой для построения прогноза. В качестве источника данных будет использован сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт гриппа имени А. А. Смородинцева» Министерства здравоохранения Российской Федерации [1].

Построим график заболеваемости гриппом на основе исходных данных (данные собираются еженедельно с 2017 года по 2025 год). График заболеваемости гриппом представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – График заболеваемости гриппом за 2017-2025 гг.

В качестве алгоритма для решения задачи был выбран метод случайного леса. Суть модели заключается в том, что обучающая выборка (множество признаков) разделяется на несколько подмножеств, причем эти подмножества формируются случайным образом, где значения в каждом наборе данных могут повторяться [2]. Затем на их основе строится дерево решений. Прогнозом выступает среднее значение от всех деревьев решений.

После построения модели была проведена оценка её качества с использованием коэффициента детерминации (R^2). Коэффициент детерминации построенной модели составил 0.74426.

Прогнозируемое значение на 2025 год и 10 неделю составило 73,05, тогда как фактическое значение за этот период составило 103,5.

Замечено незначительное расхождение между предсказанным и реальным значением. Имеющуюся ошибку можно объяснить нестабильной динамикой роста уровня заболевания в данный период. В будущем возможно добавление в модель других переменных с использованием дополнительных факторов (метеоусловий, демографических данных) для повышения точности прогнозов.

Библиографический список:

1. Информационный бюллетень по гриппу // Мониторинг гриппа в Санкт-Петербурге : официальный сайт. – URL: https://www.influenza.spb.ru/surveillance/flu-bulletin// (дата обращения: 10.05.2025).

2. Применение метода случайного леса для анализа покупательной способности / А. В. Маликов, К. Ю. Медведев, Т. А. А. Хаитов, С. Е. Вечерская // Вестник Российского нового университета. Серия: Сложные системы: модели, анализ и управление. – 2023. – № 2. – С. 141–151.

3. Кондратьев, М. А. Компьютерные исследования и моделирование // Вопросы образования. – 2013. – № 1. – С. 205–222. – URL: https://publications.hse.ru/articles/108897410 (дата обращения: 10.05.2025).

УДК 517.9

СИСТЕМА С ЕДИНИЧНЫМИ ПРАВЫМИ ЧАСТЯМИ
A SYSTEM WITH SINGLE RIGHT-HAND SIDES

Донцова Марина Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»
http://www.unn.ru/
603950, Россия, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 23
dontsowa.marina2011@yandex.ru
Marina Vladimirovna Dontsova, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod
603950, Russia, Nizhny Novgorod, Gagarin Ave, 23
dontsowa.marina2011@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрена система с единичными правыми частями.
Abstract. A system with single right-hand sides is considered.
Ключевые слова: система, функция
Keywords: system, function

В данной работе определяем условия нелокальной разрешимости задачи Коши для системы вида:

$$\begin{cases} \partial_t u(t,x) + (au(t,x) + 99v(t,x) + 20)\partial_x u(t,x) = 1, \\ \partial_t v(t,x) + (u(t,x) + 57v(t,x) + 30)\partial_x v(t,x) = 1, \end{cases} \quad (1)$$

где $u(t,x), v(t,x)$ – неизвестные функции, a – известная положительная константа, с начальными условиями:

$$u(0,x) = \varphi_1(x), v(0,x) = \varphi_2(x) \quad (2)$$

в области $\Omega_T = \{(t,x) \mid 0 \le t \le T, x \in (-\infty, \infty), T > 0\}$.

Получена система интегральных уравнений [1], [2]:

$$w_1(s,t,x) = \varphi_1(x - \int_0^t (aw_1(\mathrm{v},t,x) + 99w_3(\mathrm{v},t,x) + 20)d\mathrm{v}) + s, \quad (3)$$

$$w_2(s,t,x) = \varphi_2(x - \int_0^t (w_4(\mathrm{v},t,x) + 57w_2(\mathrm{v},t,x) + 30)d\mathrm{v}) + s, \quad (4)$$

$$w_3(s,t,x) = w_2(s,s,x - \int_s^t (aw_1(\mathrm{v},t,x) + 99w_3(\mathrm{v},t,x) + 20)d\mathrm{v}), \quad (5)$$

$$w_4(s,t,x) = w_1(s,s,x - \int_s^t (w_4(\mathrm{v},t,x) + 57w_2(\mathrm{v},t,x) + 30)d\mathrm{v}). \quad (6)$$

Обозначим $\overline{C}^{1,2,2}(\Omega_T)$ – пространство функций один раз дифференцируемых по переменной t, дважды дифференцируемых функций по переменной x, имеющих смешанные производные второго порядка и ограниченные вместе со своими производными на Ω_T.

Общим итогом исследования является следующая теорема:

Теорема. Пусть $\varphi_1, \varphi_2 \in \overline{C}^2(R)$ и выполняются условия:

1) $a > 0$, 2) $\varphi_1'(x) \geq 0$, $\varphi_2'(x) \geq 0$ на R.

Тогда для любого $T > 0$ задача Коши (1),(2) имеет единственное решение $u(t,x), v(t,x) \in \overline{C}^{1,2,2}(\Omega_T)$, которое определяется из системы интегральных уравнений (3–6).

Библиографический список:

1. Донцова, М. В. Разрешимость системы с нулевыми правыми частями / М. В. Донцова // Теоретические и прикладные аспекты естественно-научного образования в эпоху цифровизации : материалы III Международной научно-практической конференции, г. Брянск, 11–12 апреля 2024 года. – Брянск : Брянский государственный университет им. акад. И. Г. Петровского, 2024. – С. 132–134.

2. Донцова, М. В. Условия разрешимости системы с нулевыми правыми частями / М. В. Донцова // МАК: Математики – Алтайскому краю. – 2024. – № 6. – С. 36–37.

УДК 532.685

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ФИКТИВНЫХ ОБЛАСТЕЙ В ТЕОРИИ ФИЛЬТРАЦИИ
APPLICATION OF THE FICTITIOUS METHOD AREAS IN FILTRATION THEOR

Джанабекова Сауле Кумискалиевна, старший преподаватель
НАО «Казахский национальный педагогический университет им. Абая»
https://www.kaznpu.kz/ru/
050010, Республика Казахстан, г. Алматы, пр. Достык, д. 13
Азхари А. Эльхаг, старший преподаватель
Колледж естественных наук Университета Таиф
Саудовская Аравия
Утарбаев Аскар Сарсенбаевич, магистрант
НАО «Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова»
https://asu.edu.kz/ru/
060011, Казахстан, Атырау, Студенческий проспект, д. 1
s.janabekova@gmail.com, azharielhagn@gmail.com, utarbaev2000@gmail.com
Saule Kumiskalievna Janabekova, senior teacher
Kazakh National Pedagogical University named after Abai
050010, Republic of Kazakhstan, Almaty, Dostyk ave, 13
Azhari A. Elkhan**,** senior teacher
College of Science Taif University, Saudi Arabia
College of Natural Sciences, Taif University
Saudi Arabia
Askar Sarsenbaevich Utarbaev, MA student
Atyrau State University named after H. Dosmukhamedov
060011, Republic of Kazakhstan, Atyrau, Studencheskiy Prospekt, 1
utarbaev2000@gmail.com, s.janabekova@gmail.com, azharielhagn@gmail.com

Аннотация. В работе рассматривается один из методов приближенного решения краевых задач двухфазной фильтрации жидкости в пористой среде в многофазных областях, получены оценки погрешности для приближенных решений. Метод фиктивных областей (МФО) является эффективным инструментом для решения задач двухфазной фильтрации жидкости в пористой среде. Этот метод широко применяется в гидродинамике и геофизике для моделирования процессов, связанных с перемещением жидкости через пористую среду. Основная идея МФО заключается в разбиении области на несколько фиктивных зон с различными свойствами, что позволяет упростить математическую модель и снизить вычислительные затраты.

Abstract. The paper considers one of the methods for the approximate solution of boundary value problems of two-phase filtration of a liquid in a porous medium in multiphase regions, error estimates for approximate solutions are obtained. The fictitious domain method (MFI) is an effective tool for solving problems of two-phase liquid filtration in a porous medium. This method is widely used in hydrodynamics and geophysics to model the processes associated with the movement of liquid through a porous medium. The main idea of MFIs is to divide the region into several fictitious zones with different properties, which simplifies the mathematical model and reduces computational costs.

Ключевые слова: фильтрация жидкости, многофазная область, фиктивная область, пористая среда, гидродинамика, геофизика
Keywords: Liquid filtration, multiphase region, fictitious region, porous medium, hydrodynamics, geophysics

Введение. Преимущества метода фиктивных областей включают возможность учесть сложные геометрические формы пористой среды, аномальные проницаемости и другие неоднородности, которые могут влиять на распределение жидкости. Кроме того, МФО позволяет проводить численные эксперименты и анализировать различные сценарии без необходимости изменения основной сетки.

Для наглядности, представим ситуацию двухфазной фильтрации в пористой среде с использованием МФО. Представим, что у нас есть нефтяное месторождение с различными пластами, каждый из которых имеет свои уникальные характеристики проницаемости и насыщенности. Применение МФО позволит нам эффективно моделировать процессы добычи нефти и прогнозировать поведение различных фаз в пористой среде.

Таким образом, метод фиктивных областей является мощным инструментом для анализа и моделирования двухфазных процессов в пористых средах. Его гибкость и точность делают его незаменимым инструментом для специалистов в области гидродинамики, геофизики и нефтегазовой промышленности.

В работе рассматривается движение двухфазной фильтрации несжимаемой жидкости в пористой среде с учетом капиллярных сил. Тогда простейшая модель имеет следующий вид:

$$m\frac{\partial S}{\partial t}+div\overset{\rho}{v}_1=0\,, \tag{1}$$

$$m\frac{\partial(1-S)}{\partial t}+div\overset{\rho}{v}_2=0\,, \tag{2}$$

$$\overset{\rho}{v}_i=-k\frac{f_i}{\mu_i}\nabla p_i\,,\ i=1,2\,,\ p_2-p_1=p_c(S) \tag{3}$$

Следуя результатам работы [1], вводится «приведенное» давление вида

$$p=p_1-\int_S^1\frac{\partial p_c}{\partial S}\frac{k_2}{k}d\xi\,. \tag{4}$$

Тогда в двумерном случае, исходя из (4) и введением суммарной скорости относительно давления, получим

$$div(k\nabla p+\overset{\rho}{f})=0\,, \tag{5}$$

причем $V=\{u,v\}$ -скорость фильтрации жидкости с компонентами $u(x,y)$, $v(x,y)$ подчиняется закону Дарси и

$$u(x,y)=-k\frac{\partial p}{\partial x}\,,\ v(x,y)=-k\frac{\partial p}{\partial y}\,,\ k=k(x,y)\geq k_0>0\,.$$

1. Постановка задачи

Пусть Ω – многосвязная область, в которой рассматривается система (1)–(3). Обозначим через Γ_0 – внешнюю границу Ω, а через $\Gamma_1,\Gamma_2,\ldots,\Gamma_m$ – внутренние границы. Области ограниченные $\Gamma_1,\Gamma_2,\ldots,\Gamma_m$ – «целики нефти» в Ω, обозначим через $\Omega_1,\Omega_2,\ldots,\Omega_m$. Пусть, далее, n-направление внешней нормали для области Ω. Для (5) рассмотрим следующую краевую задачу:

$$V_n\big|_{\Gamma_0}=\nu_n(x,y)\,,\ V_n\big|_{\Gamma_k}=0\,,\ k=\overline{1,m}\,, \tag{6}$$

где V_n – проекция вектора скорости на направление внешней нормали, $\nu_n(x,y)$ – заданная на S_0 функция, причем

$$\int_{\Gamma_0} \nu_n dS = Q, \tag{7}$$

т.е. интеграл в левой части (7) равен расходу жидкости через границу Γ_0.

Одним из распространенных приемов решения задачи (5), (6) состоит в сведении ее к решению задачи для эллиптического уравнения относительно функции тока. Как обычно, функцию тока введем с помощью равенств

$$u = \frac{\partial \Psi}{\partial y},\ v = -\frac{\partial \Psi}{\partial x}. \tag{8}$$

Тогда из (5) путем перекрестного дифференцирования функцию $p(x,y)$ и учитывая (8), получим уравнение [1]:

$$L\Psi \equiv \frac{\partial}{\partial x}\left(h(x,y)\frac{\partial \Psi}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(h(x,y)\frac{\partial \Psi}{\partial y}\right) = F(x,y) \tag{9}$$

Из (6) и (7) имеем граничные условия:

$$\frac{\partial \Psi}{\partial \tau}\Big|_{\Gamma_0} = \nu_n,\ \frac{\partial \Psi}{\partial \tau}\Big|_{\Gamma_1 \text{Y} \Gamma_2 \text{Y} \ldots \text{Y} \Gamma_m} = 0, \tag{10}$$

где $\frac{\partial}{\partial \tau}$ – производная по направлению касательной к границе. На Γ_0 для функции Ψ поставим следующее граничное условие:

$$\Psi\Big|_{\Gamma_0} = \int_0^l \nu_n dl. \tag{11}$$

Считаем, что на Γ_0 выбрано направление обхода и начало отсчета длины дуги. На границах Γ_1, $\Gamma_2, \ldots, \Gamma_m$ граничные условия можно поставить так:

$$\Psi\Big|_{\Gamma_k} = \gamma_k,\ k = \overline{1,m}, \tag{12}$$

где γ_k – неизвестные постоянные. Если функция Ψ найдена, то из (5) можно найти $p(x,y)$, используя значение $dp = \frac{\partial p}{\partial x}dx + \frac{\partial p}{\partial y}dy$. Ввиду неодносвязности области Ω, для того, чтобы функция $p(x,y)$ была однозначной, необходимо потребовать выполнения условий:

$$\int_{\Gamma_k} d\xi = 0,\ k = \overline{1,m}. \tag{13}$$

Эти условия позволяют определить постоянные $\gamma_1, \ldots, \gamma_m$. Из (5), (8) и (13) следует, что

$$\int_{\Gamma_k} \left[h\frac{\partial \Psi}{\partial n}\right] dl = 0,\ k = \overline{1,m}. \tag{14}$$

Таким образом, для нахождения функции $\Psi(x,y)$ следует решить краевую задачу (9), (11), (12), (14). Для краткости назовем эту задачу задачей I. Как и в [2], решение задачи I будем искать в виде: $\Psi = \Psi_0 + \sum_{k=1}^{m} \gamma_k \Psi_k$, где Ψ_0 – решение краевой задачи $L\Psi_0 = F$, $\Psi_0\Big|_{\Gamma_0} = \int_0^l \nu_n dl$, $\Psi_0\Big|_{\Gamma_k} = 0$, $k = \overline{1,m}$, а каждая из функций Ψ_k есть решение задачи

$$L\Psi_k = 0,\ \Psi_k\Big|_{\Gamma_0} = 0,\ \Psi_k\Big|_{\Gamma_i} = \delta_{ki}, \quad \text{где} \quad \delta_{ki} = \begin{cases} 1, & \textit{если} \quad i = k, \\ 0, & \textit{если} \quad i \neq k. \end{cases}$$

Исходя из результатов [1], при $F \in L_2(\Omega)$, $\nu_n \in W_2^{1/2}(\Gamma_0)$ и достаточной гладкости $\Gamma_0, \Gamma_1, \ldots, \Gamma_m$ все перечисленные краевые задачи однозначно разрешимы $W_2^2(\Omega)$, причем $\Psi_1, \ldots, \Psi_m$ являются линейно независимыми. Поэтому, найдя функции $\Psi_1, \ldots, \Psi_m$ из условий (14) однозначно определим постоянные $\gamma_1, \ldots, \gamma_m$. Таким образом, при указанных выше предложениях задача I однозначно разрешима в $W_2^2(\Omega)$.

2 Применение МФО. МФО позволяет построить одну обычную краевую задачу в односвязной области, аппроксимирующую задачу I. Ниже доказывается, как построить такую задачу и оценить погрешность аппроксимации. Обозначим через Q односвязную область, ограниченную кривой Γ_0. Рассмотрим в области Q следующую задачу с разрывными коэффициентами:

$$\frac{\partial}{\partial x}\left(a^{\varepsilon}(x,y)\frac{\partial \Psi_{\varepsilon}}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(a^{\varepsilon}(x,y)\frac{\partial \Psi_{\varepsilon}}{\partial y}\right) = F^{\varepsilon}, \tag{15}$$

$$a^{\varepsilon}(x,y) = \begin{cases} h(x,y) & в \quad \Omega, \\ \dfrac{1}{\varepsilon} & в \quad \sum\limits_{k=1}^{m} \Omega_k \end{cases}, \quad F^{\varepsilon}(x,y) = \begin{cases} F(x,y) & в \quad \Omega, \\ 0 & в \quad \sum\limits_{k=1}^{m} \Omega_k \end{cases},$$

$$\Psi_{\varepsilon}\Big|_{\Gamma_0} = \int_0^l \nu_n dl, \tag{16}$$

$$\left[\Psi_{\varepsilon}\right]_{\Gamma_k} = 0, \quad \left[a(x,y)\frac{\partial \Psi_{\varepsilon}}{\partial n}\right]_{\Gamma_k} = 0, \tag{17}$$

где символы $\left[...\right]_{\Gamma_k}$ означает скачок функции на кривой Γ_k. Краевую задачу (15)–(17) будем называть для краткости задачей II.

Определение. Решением задачи II называется функция $\Psi_{\varepsilon}(x,y)$, удовлетворяющая следующему интегральному тождеству:

$$\int_{\Omega} h(x,y)\nabla\Psi_{\varepsilon}\nabla\varphi d\Omega + \frac{1}{\varepsilon}\sum_{k=1}^{m}\int_{\Omega_k}\nabla\Psi_{\varepsilon}\nabla\varphi d\Omega + \int_{\Omega} F^{\varepsilon}\varphi d\Omega = 0, \tag{18}$$

где φ – произвольная функция из $\overset{0}{W}{}_2^1(Q)$.

Теорема. Решение задачи II при $\varepsilon \to 0$ сходится к решению задачи I и для погрешности справедливы оценки:

$$\int_{\Omega} h(x,y)\left|\nabla(\Psi_{\varepsilon} - \Psi)\right|^2 d\Omega \le C_1\varepsilon^2 C_{\Gamma}, \tag{19}$$

$$\int_{\Omega} h(x,y)\left[(u^{\varepsilon}-u)^2 + (v^{\varepsilon}-v)^2\right] d\Omega \le \tilde{C}_1\varepsilon^2 C_{\Gamma} \tag{19'}$$

где C_{Γ} – величина, зависящая от исходных данных задачи I, C_1 и $\tilde{C}_1$ – константы не зависящие от ε.

Доказательство. Умножим уравнение (9) на функцию $\varphi \in \overset{0}{W}{}_2^1(Q)$, проинтегрируем по области Ω. После несложных преобразований

$$\int_{\Omega} h(x,y)\nabla\Psi\nabla\varphi d\Omega + \int_{\Omega} F\varphi d\Omega - \sum_{k=1}^{m}\int_{\Gamma_k} h(x,y)\frac{\partial\Psi}{\partial n}\varphi dl = 0. \tag{20}$$

Продолжим функцию Ψ внутрь областей Ω_k следующим образом: $\Psi \equiv \gamma_k$ в Ω_k, $k = 1,2,...,m$. Вычтем из тождества (18) тождество (20), получим:

$$M(\Psi_\varepsilon - \Psi, \varphi) + \sum_{k=1}^{m} \int_{\Gamma_k} h(x,y) \frac{\partial \Psi}{\partial n} \varphi dl = 0, \tag{21}$$

где $M(u,v) = \int_{\Omega} h(x,y) \nabla u \nabla v d\Omega + \frac{1}{\varepsilon} \sum_{k=1}^{m} \int_{\Omega_k} \nabla u \nabla v d\Omega$. В (21) положим $\varphi = \Psi_\varepsilon - \Psi$. Тогда в силу (14) имеет место равенство:

$$\sum_{k=1}^{m} \int_{\Gamma_k} h(x,y) \frac{\partial \Psi}{\partial n} \omega dl = \sum_{k=1}^{m} \int_{\Gamma_k} h(x,y) \frac{\partial \Psi}{\partial n} (\omega - q_k) dl, \tag{22}$$

где $\omega = \Psi_\varepsilon - \Psi$, $q_k = \frac{1}{mes\Omega_k} \int_{\Omega_k} \omega d\Omega$, $k = 1,2,...,m$.

В каждой из областей Ω_k имеет место неравенство:

$$\int_{\Gamma_k} (\omega - q_k)^2 dl \le C_1 \int_{\Omega_k} |\nabla(\omega - q_k)|^2 d\Omega = C \int_{\Omega_k} |\nabla \omega|^2 d\Omega, \tag{23}$$

являющееся следствием неравенства Пуанкаре

$$\int_{\Omega_k} (\omega - q_k)^2 d\Omega \le C_1 \left\{ \int_{\Omega_k} |\nabla \omega|^2 d\Omega + \int_{\Omega_k} (\omega - q_k)^2 d\Omega \right\} = C_1 \int_{\Omega_k} |\nabla \omega|^2 d\Omega \tag{24}$$

и неравенства

$$\int_{\Gamma_k} (\omega - q_k)^2 dl \le C_1 \left\{ \int_{\Omega_k} |\nabla \omega|^2 d\Omega + \int_{\Omega_k} (\omega - q_k)^2 d\Omega \right\}.$$

Подставляя правую часть равенства (22) в (21) и применяя неравенство Коши, получим

$$\frac{1}{\varepsilon} \sum_{k=1}^{m} \int_{\Omega_k} |\nabla \omega|^2 d\Omega \le \sum_{k=1}^{m} \left\{ \int_{\Gamma_k} (h(x,y) \frac{\partial \Psi}{\partial n})^2 dl \right\}^{1/2} \left\{ \int_{\Gamma_k} (\omega - q_k) \frac{\partial \Psi}{\partial n})^2 dl \right\}^{1/2},$$

и, далее

$$\frac{1}{\varepsilon} \sum_{k=1}^{m} \int_{\Omega_k} |\nabla \omega|^2 d\Omega \le \left\{ \sum_{k=1}^{m} \int_{\Gamma_k} (h(x,y) \frac{\partial \Psi}{\partial n})^2 dl \right\}^{1/2} \left\{ \sum_{k=1}^{m} \int_{\Gamma_k} (\omega - q_k) \frac{\partial \Psi}{\partial n})^2 dl \right\}^{1/2}.$$

Применяя для оценки последнего сомножителя неравенство (23), получим

$$\frac{1}{\varepsilon} \sum_{k=1}^{m} \int_{\Omega_k} |\nabla \omega|^2 d\Omega \le C_1 \left\{ \sum_{k=1}^{m} \int_{\Gamma_k} (h(x,y) \frac{\partial \Psi}{\partial n})^2 dl \right\}^{1/2} \left\{ \sum_{k=1}^{m} \int_{\Omega_k} |\nabla \omega|^2 d\Omega \right\}^{1/2}. \tag{24}$$

Отсюда, после сокращения на общий множитель, следует оценка

$$\left\{\sum_{k=1}^{m}\int_{\Omega_k}|\nabla\omega|^2 d\Omega\right\}^{1/2} \le C_1\varepsilon\left\{\sum_{k=1}^{m}\int_{\Gamma_k}(h(x,y)\frac{\partial\Psi}{\partial n})^2 dl\right\}^{1/2} \equiv C_1\varepsilon C_\Gamma \quad (25)$$

Рассмотрим другой случай, т.е. положив в тождество (21) вместо функций $\varphi \in \overset{0}{W}{}_2^1(Q)$ постоянную q_k, равной в каждой из Ω_k. Для таких φ тождество (21) примет вид:

$$\int_\Omega h(x,y)\nabla\omega\nabla\varphi d\Omega = 0. \quad (26)$$

Построим функцию $r(x,y) \in \overset{0}{W}{}_2^1(Q)$, обладающую следующими свойствами: $r(x,y) \equiv \omega(x,y) - q_k$ в Ω_k и

$$\|r\|_{1,Q} \le C_2\left\{\sum_{k=1}^{m}\|\omega(x,y)-q_k\|^2_{1,\Omega_k}\right\}^{1/2}. \quad (27)$$

Применяя неравенство (24) для оценки правой части (27), получим

$$\|r\|_{1,Q} \le C_2\left\{\sum_{k=1}^{m}\int_{\Omega_k}|\nabla\omega|^2 d\Omega\right\}^{1/2}. \quad (28)$$

Перепишем тождество (26) следующим образом:

$$\int_\Omega h(x,y)\nabla(\omega-r)\nabla\varphi d\Omega = -\int_\Omega h(x,y)\nabla r\nabla\varphi d\Omega.$$

С учетом $(\omega - r) \in \overset{0}{W}{}_2^1(Q)$ и в областях Ω_k справедливость равенства $\omega - r = \omega - (\omega - q_k) = q_k$ положим в последнем равенстве вместо функций φ разность $\omega - r$. Тогда

$$\int_\Omega h(x,y)|\nabla(\omega-r)|^2 d\Omega = -\int_\Omega h(x,y)\nabla r\nabla(\omega-r)d\Omega.$$

Отсюда, как нетрудно понять, следует неравенство

$$\left\{\int_\Omega h(x,y)|\nabla(\omega-r)|^2 d\Omega\right\}^{1/2} \le \left\{\int_\Omega h(x,y)|\nabla r|^2 d\Omega\right\}^{1/2}.$$

Далее, в силу неравенства треугольника и последнего неравенства имеем

$$\left\{\int_\Omega h(x,y)|\nabla\omega|^2 d\Omega\right\}^{1/2} \le 2\left\{\int_\Omega h(x,y)|\nabla r|^2 d\Omega\right\}^{1/2}.$$

Окончательно, из последнего неравенства, а также из (25), (28) следует утверждение теоремы.

Проведены численные эксперименты с реальными данными конкретного нефтяного месторождения Атырауской области Республики Казахстан и проведены прогнозные расчеты с помощью технологических показателей месторождения «Восточный Молдабек». Работа проведена в рамках научного проекта по линии МВиСО РК под научным руководством д. ф.-м. н., член-корр. МИА и НИА РК С. Т. Мухамбетжанова.

Полученный результат широко используется в блоке математических моделей при применении цифровой технологии для разработки нефтегазовых месторождений и широко используются специалистами нефтяной отрасли.

Библиографический список:

1. Жумагулов, Б. Т. Моделирование вытеснения нефти с учетом массообменных процессов : монография / Б. Т. Жумагулов, С. Т. Мухамбетжанов, Н. А. Шыганаков. – Алматы : КазгосИНТИ, 2004. – 252 с.

2. Mukhambetzhanov, S. T. About definition of a variable permeability of oil bed on actual data / S. T. Mukhambetzhanov, S. G. Musiralieva // Proceeding of the Second World Conference “The informative Technologies and Control” : материалы казахстанско-американской научно-практической конференции. – Алматы, 1999. – P. 112–115.

3. Janabekova, S. K. Time-periodic solutions of a problem of phase transition / S. K. Janabekova, V. Covachev, H. Akca // Far East Jornal of Mathematical Sciences (FJMS). – 2016. – V. 99, № 12.

РАЗДЕЛ 4

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
EDUCATIONAL ROBOTICS: PROBLEMS AND PROSPECTS

УДК 004.89+004.891+004.896+007.52+681.518+65.011.56

О РЕЗУЛЬТАТАХ И ПЕРСПЕКТИВАХ РАЗВИТИЯ МИВАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЛОГИЧЕСКОГО ИИ В 2025 ГОДУ
ON THE RESULTS AND PROSPECTS OF THE DEVELOPMENT OF MIVAR TECHNOLOGIES OF LOGICAL AI IN 2025

Варламов Олег Олегович, доктор технических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
АО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов им. М. А. Карцева»
https://www.niivk.ru/
117437, Россия, Москва, ул. Профсоюзная, д. 108
ovar@narod.ru
Oleg Olegovich Varlamov, Doctor of Sciences (Engineering), Professor
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
Scientific Research Institute of Computing Complexes named after M. A. Kartsev
117437, Russia, Moscow, Trade Union str., 108
ovar@narod.ru

Аннотация. Представлены основные результаты развития научной школы «Миварные Технологии Логического Искусственного Интеллекта» (МТЛИИ) за 2024–2025 учебный год. Обоснованы основные проблемы и актуальные направления дальнейшего развития МТЛИИ. Создание миварных экспертных систем (МЭС) вышло на уровень массовой разработки и промышленного применения за приемлемые время и деньги. В области ИИ есть два основных направления: символьное-логическое и статистическое-нейросетевое. Перспективным является совместное применение этих двух направлений для создания Комплексных систем ИИ, взаимно компенсирующих ограничения и усиливающих преимущества. Такие результаты уже получены в 2025 году на макетах и они подтверждают перспективы Комплексного подхода ИИ.

Abstract. The main results of the development of the scientific school "Mivar Technologies of Logical Artificial Intelligence" (MTLI) for the 2024-2025 academic year are presented. The main problems and current directions of further development of MTLI are substantiated. The creation of mivar expert systems (MES) has reached the level of mass development and industrial application in a reasonable amount of time and money. There are two main directions in the field of AI: symbolic-logical and statistical-neural network. The joint application of these two directions to create Integrated AI systems that mutually compensate for limitations and enhance advantages is promising. Such results have already been obtained in 2025 on mockups and they confirm the prospects for an Integrated AI approach.

Ключевые слова: мивар, искусственный интеллект, миварные экспертные системы, MOGAN, MIPRA, КЭСМИ, Wi!Mi, Разуматор, Большие Знания, нейросети, LLM, Комплексный ИИ, миварные технологии логического ИИ

Keywords: mivar, artificial intelligence, mivar expert systems, MOGAN, MIPRA, Wi!Mi, Razumator, Big Knowledge, neural networks, LLM, Complex AI

Введение. Научно-исследовательская инициатива МИВАР продолжает работу научной школы по развитию миварных технологий [1] искусственного интеллекта (ИИ). Еще в 2023 году была сформулирована Крупная Научная Проблема «Создание Больших Знаний» [2], что необходимо для расширения областей применения МТЛИИ. Некоторые результаты развития МТЛИИ ранее были опубликованы в высокорейтинговых международных журналах [2].

Специально отметим, что мы исходили из того, что миварные базы знаний (МБЗ) для миварных экспертных систем (МЭС) будут создаваться аналитиками – когнитологами по аналогии с широко известным примером [2] с железнодорожным сообщением: мы создаем «поезда» – Машины логического вывода, к которым и относится КЭСМИ Wi!Mi, а уже сами «железнодорожные пути» (рельсы, шпалы, мосты и т.п.) – продукционные Базы Знаний правил «Если – То», к которым относятся (в некоторой степени) Миварные Базы Знаний должны будут строить уже другие научные коллективы и различные компании. Эти базы знаний должны будут объединяться в общие Большие Знания [3]. Но реальность оказалась другой и уже нам самим в МТЛИИ приходится решать научные и практические задачи по созданию Больших Знаний. Подчеркнем, что для этого мы уже в 2024 году начали успешно применять Большие Лингвистические Модели (LLM) [4]. В этом 2024-2025 учебном году также есть успешные примеры. В докладах Скопус за этот период есть публикации по автоматическому созданию МБЗ с использованием LLM [4].

Анализ роли и места МТЛИИ в области ИИ. Кратко обоснуем ведущую роль и важное место МТЛИИ в развитии всего ИИ. В монографии 2024 года [2] достаточно подробно показана и описана Системная модель ИИ. Как видно, МТЛИИ развиваются по всем основным 5 «системам ИИ»: 1) экспертные системы, 2) семантическая обработка текста, 3) понимание/распознавание образов; 4) автоматизированные системы управления – АСУ и 5) автономные роботы и думающие машины. На рисунке 1 показана обобщенная схема обоснования фундаментальной роли миварных технологий для всего Логического ИИ, которые позволили создать новое поколение моделей, методов и математического обеспечения в области автоматизации и ИИ на основе снятия ограничений [1] «второй волны ИИ» в 1980-ые годы [2].



Рисунок 1 – Фундаментальная роль МТЛИИ, как основания для создания ИИ

Обзор достижений МТЛИИ в 2024-2025 учебном году. Как и ранее [2], научные проекты выполнялись от 3 до 6 месяцев [3] и показали, что можно создать теоретическую миварную базу знаний правил «Если – То» и практически полезный макет программного обеспечения – «минимальную версию продукта» (MVP). За обозреваемый период времени выполнено более 150 научных проектов в области МТЛИИ, включая создание МЭС для Умных [3] Производственных систем (УмПС) и Комплексных систем ИИ [5]. Таким образом, создание миварных экспертных систем вышло на уровень массовой разработки и промышленного применения за приемлемые время и деньги.

Напомним для понимания общей ситуации, что в области ИИ есть два основных направления: символьное-логическое («белый ящик») и статистическое-нейросетевое («черный ящик»). У каждого направления есть свои преимущества и ограничения, которые надо понимать и правильно использовать – в рамках ограничений. Именно «выход за ограничения», т.е. неправомерное применение средств ИИ, приводит к неудачным результатам и ошибкам. МТЛИИ в настоящее время являются лидером в символьно-логическом ИИ и продолжают достигать новых рубежей науки и практики, что показали наши результаты, опубликованные в научных статьях «уровня ВАК» [3, 5-12].

Комплексный ИИ. Важно отметить, что уже сейчас есть успешные проекты по совместному применению нейронных и миварных сетей для создания Комплексных систем ИИ, например,

обнаружения дефектов на производстве хлебобулочных изделий [5], обнаружении падения людей [6], мониторинга безопасности в больших помещениях – мегалабораториях [7], семантическое обнаружение объектов [8]. К настоящем моменту научные статьи ВАК опубликованы в области автономной робототехники и планирования траекторий [8] и перевозки грузов командой складских роботов [9], а также для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам [10].

Умные Производственные Системы. Особое внимание обратим на применение МТЛИИ в этом году для создания УмПС, по которым уже опубликованы [3, 5, 7, 11–13] статьи ВАК, включая подробное обоснование и описание в работе [3], а также примеры конкретных реализаций для производства автомобильных колесных дисков [11], подбора электродвигателя [12], поддержки принятия решений персонала на производстве планетарных редукторов [13]. Практический опыт выполнения научных исследований показал, что в области УмПС возможно и целесообразно создание МЭС для повышения интеллектуализации принятия решений и обработки информации [3, 5, 7, 11-13]. Это позволяет повысить качество производимой продукции и перейти на новый уровень создания автоматизированных систем управления производственными системами (АСУ ПС). Эволюционное развитие каждой миварной экспертной системы предметной области Умных Производственных Систем обеспечивается тем, что МЭС обладает свойством эволюционности и в любой момент времени может быть добавлено, изменено или удалено любое правило. Это было многократно проверено в ходе выполнения наших групповых проектов [3, 5, 7, 11–13], когда эволюционно добавлялись новые правила по добавляемым процессам принятия решений и обработки информации для различных производственных систем.

Основные проблемы в области МТЛИИ. Выявлены следующие проблемы: организационная сложность создания миварных баз знаний. Руководство организаций и компаний понимает, что ЗНАНИЯ – это основа конкурентоспособности и крайне осторожно «мешает» созданию МБЗ путем не предоставления необходимых специалистов и знаний. Это приводит к неудачным проектам, про которые нет публикаций, хотя и считается: «неудачный опыт – это тоже опыт», но такая информация не распространяется. Много как субъективных, так и объективных факторов, которые на данный момент не способствуют созданию Баз Знаний с переходом к общей «кладовой информации и знаний» - Большим Знаниям. Далеко не по всем документам и текстам можно создавать МБЗ, т.к. там специально «все предельно запутанно», ведь многие эксперты опасаются передачи своих уникальных знаний и говорят, что «нас потом уволят». Есть проблема переноса знаний в электронный формат, т.к. многие собственники знаний не доверяют средствам защиты информации и вполне обоснованно опасаются «разглашения конфиденциальной информации». Такие собственники считают, что безопаснее не создавать МБЗ, а работать «по старинке с бумагой» и передавая знания «из в руки». В целом, проблем с созданием МБЗ много и надо искать способы их решения.

Другая группа проблем МТЛИИ связана с необходимостью разработки новых специализированных «Разуматоров» - машин миварного логического вывода. Это объективно и требует своего решения. Напомним, что изначально КЭСМИ Wi!Mi версии 2.1 разрабатывали для решения геометрических задач, типа «треугольники 8-й класс» [1-2]. Поэтому там есть много специфики и ограничений, под которые приходится «подстраиваться» при создании МЭС и комплексных систем ИИ [2-13]. Впрочем, еще в 2002 году [1] было отмечено, что разнообразие «машин логического вывода» - КЭСМИ вполне возможно на основе метода линейного логического вывода.

Актуальные направления дальнейшего развития МТЛИИ. Перспективным является совместное применение двух направлений (логического и нейросетевого) в ИИ для создания Комплексных систем ИИ, взаимно компенсирующих ограничения и усиливающих преимущества. Причем в самых разных сочетаниях. Наиболее перспективным «на сейчас» выглядит следующая комбинация: нейросети помогают в автоматическом режиме создавать Большие Знания – миварные базы знаний по различным предметным областям [4]. Затем нейросети – Большие Лингвистические Модели (LLM) общаются с Заказчиками, получают задачи и для решения логических задач они вызывают МЭС, которые не только их решают, но и полностью объясняют свои решения. Вместе с тем, логический ИИ может использоваться для проверок и объяснений ответов нейросетей. Такие результаты уже получены нами в 2025 году на макетах, но они подтверждают огромные перспективы такого Комплексного подхода ИИ. Конечно же, перспективными являются и решения указанных выше проблем в области МТЛИИ.

Заключение. Практический опыт выполнения научных исследований показал, что в области ИИ возможно и целесообразно создание МЭС для повышения интеллектуализации принятия решений и обработки информации. Это позволяет повысить качество производимой продукции и перейти на новый уровень создания как автоматизированных систем управления производственными системами, так и различных Комплексных или только логических систем ИИ.

Для создания полноценных МЭС необходимо провести разноплановую научную и практическую работу причем силами людей разных специальностей, которые должны быть объединены в единый коллектив. Причем, все эти люди должны пройти подготовку и повышение

квалификации по применению технологий искусственного интеллекта для создания прикладных систем ИИ, включая и область умных производственных систем.

С точки зрения создания «Больших Знаний» важно отметить, что их эволюционное развитие обеспечивается тем, что МЭС обладает свойством эволюционности и в любой момент времени может быть добавлено, изменено или удалено любое правило. Это было многократно проверено в ходе выполнения наших групповых проектов, когда эволюционно добавлялись новые правила по добавляемым процессам принятия решений и обработки информации для различных МЭС, включая и применения МЭС для умных производственных систем.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – ISBN 5-256-01650-4. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Миварные системы принятия решений роботов. РобоРазум / О. О. Варламов, А. А. Коценко [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 549 с. – URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=446601 (дата обращения: 10.06.2025).

3. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem (дата обращения: 10.06.2025).

4. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – DOI 10.1051/bioconf/202413001029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

5. Комплексная система ИИ на основе миварных и нейронных сетей для обнаружения дефектов продукции на производстве хлебобулочных изделий / А. М. Голобоков, А. А. Коханов, И. Д. Кац [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2025. – № 1(36). – С. 27–42. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-sistema-ii-na-osnove-mivarnyh-i-neyronnyh-setey-dlya-obnaruzheniya-defektov-produktsii-na-proizvodstve-hlebobulochnyh (дата обращения: 10.06.2025).

6. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88-100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

7. Турчанинов, Д. В. Миварная экспертная система для мониторинга безопасности в мегалаборатории / Д. В. Турчанинов // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2-1(100). – С. 60–69.

8. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

9. Гун, Ш. Миварная система принятия решений для распределения и перевозки грузов командой складских роботов / Ш. Гун // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2(100). – С. 23-29.

10. Салахутдинова, Н. Ч. Применение миварных экспертных систем для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам / Н. Ч. Салахутдинова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 55–73. – DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-2-55-73. – URL: https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=izkab&paperid=936&option_lang=rus (дата обращения: 10.06.2025).

11. Миварная экспертная система для интеллектуализации производства автомобильных колесных дисков / А. Н. Демидов, В. Д. Черненко, М. К. Вотинцев [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2025. – № 1(36). – С. 43–57. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mivarnaya-ekspertnaya-sistema-dlya-intellektualizatsii-proizvodstva-avtomobilnyh-kolesnyh-diskov (дата обращения: 10.06.2025).

12. Миварная экспертная система для подбора электродвигателя / А. В. Редько, И. С. Тришкин [и др.] // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 1(99). – С. 94–99.

13. Антонова, А. А. Миварная экспертная система для поддержки принятия решений персонала на производстве планетарных редукторов / А. А. Антонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1(48). – URL: https://moitvivt.ru/ru/journal/article?id=1842 (дата обращения: 10.06.2025).

УДК 53.08

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХ НАБОРОВ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ФРАГМЕНТОВ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

ABOUT ONE APPROACH TO PREPARING TRAINING SETS FOR RECOGNITION OF TIME SERIES FRAGMENTS

Кудрявцев Николай Георгиевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент
Сафонова Варвара Юрьевна, ассистент
Фролов Иван Николаевич, инженер-программист
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
ngkudr@mail.ru
Nikolay Georgievich Kudryavtsev, Candidate of Sciences (Engineering), Senior Researcher, senior lecturer
Varvara Yuryevna Safonova, teaching assistant
Ivan Nikolaevich Frolov, software engineer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
ngkudr@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассматривается одно из программных решений, позволяющих получать наборы значений фрагментов временных рядов для дальнейшего их использования в качестве обучающих наборов для нейронных сетей, настраиваемых на поиск сигналов сложной специальной формы.

Abstract. The paper discusses one of the software solutions that allows obtaining sets of values of time series fragments for their subsequent use as training sets for neural networks configured to search for signals of complex special forms.

Ключевые слова: обучающие наборы, изображение сигнала, график функции, OpenCV

Keywords: training sets, signal image, function graph, OpenCV

При обработке данных, полученных в результате проведения измерительных экспериментов возникает необходимость обнаруживать во временных рядах сигналы определенной достаточно сложной формы. Для решения этой задачи могут быть использованы целый ряд способов, один из которых связан с применением технологий искусственного интеллекта (глубокого обучения). Для того чтобы успешно пользоваться данными технологиями необходимо иметь наборы, предназначенные для обучения соответствующих нейронных сетей. Нахождение среди реальных данных таких наборов, да еще в большом количестве, представляется достаточно сложной задачей. Поэтому часто такие наборы обучающих данных генерируют тем или иным доступным способом. Если форма сигнала является достаточно специфичной, то сгенерировать такой сигнал, используя порождающие формулы, достаточно проблематично. Одним из подходов генерации фрагментов временных рядов может стать использование обычных изображений (рисунков) целевых сигналов.

Цель настоящей работы заключается в описании небольшой программы, позволяющей генерировать фрагменты временных рядов по изображениям сигналов.

Простейший подход, позволяющий реализовать приведенную выше идею, заключаются в следующей последовательности действий, использующей для работы с изображениями библиотеки OpenCV и numpy [1].

Сначала мы считываем файл изображения в формате оттенков серого.

```
img = cv2.imread(fx_name_in, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)
```

Далее для загруженного изображения реализуем инвертирущее бинаризирующее преобразование.

```
_, binary = cv2.threshold(img, 127, 255, cv2.THRESH_BINARY_INV)
```

После этого получаем высоту и ширину (количество строк и столбцов) массива (матрицы), представляющего собой данное бинарное изображение и готовим список точек искомого графика.

```
wh=binary.shape
h=wh[0]
w=wh[1]
y=[]
```

Основной проблемой, не позволяющей напрямую (за один шаг) решить задачу преобразования изображения в график функции является то, что по определению при функциональном соответствии каждой точке области определения (точки лежащей на оси времени) должно быть сопоставлено не более одной точки из области значения. В бинаризированном изображении графика функции таких точек может быть несколько [2]. Поэтому при реализации алгоритма преобразования надо определиться, какую из нескольких точек области значений, соответствующих одной точке области определения, будем брать для нашего результирующего массива. Более подробно об этом будет сказано ниже.

Для того чтобы реализовать перебор всех точек области определения нашего создаваемого функционального соответствия необходимо просто задать цикл по всем столбцам обрабатываемого изображения. В цикле мы будем находить координаты всех точек текущего столбца, значения которых в бинаризированном изображении больше нуля. В качестве искомой мы будем всегда выбирать точку с минимальной координатой. Это делается потому, что отсчет координат в изображении выполняется сверху вниз. Т.е., если для графика функции использовать нотацию координат изображения, то результирующий график получится перевернутым относительно оси X. Поэтому после нахождения точки с минимальной координатой мы должны из высоты изображения вычесть значение этой координаты. Далее эту найденную точку добавляем в подготовленный нами список посредством команды append.

```
for i in range(w):
  a=binary[:,i]
  b=np.where(a>0)
  if(len(b[0])>0):
    yy=h-np.min(b[0])
    y.append(yy)
```

Далее для выравнивания графика относительно начала (нуля) оси Y мы определяем среднее значение найденных точек и вычитаем его из каждой полученной точки.

```
my=np.mean(y)
amy=[yy-my for yy in y]
```

Далее строим график полученной функции.

```
fig2=plt.figure(1)
plt.plot(amy)
plt.grid()
```

Полученные значения сохраняем в текстовом файле, имя которого записано в переменной fx_name.

```
np.savetxt(fx_name,amy,fmt='%d')
```

На рисунке 1 показано изображение искомого сигнала, а на рисунке 2 представлен график полученной нами функции по данному изображению.

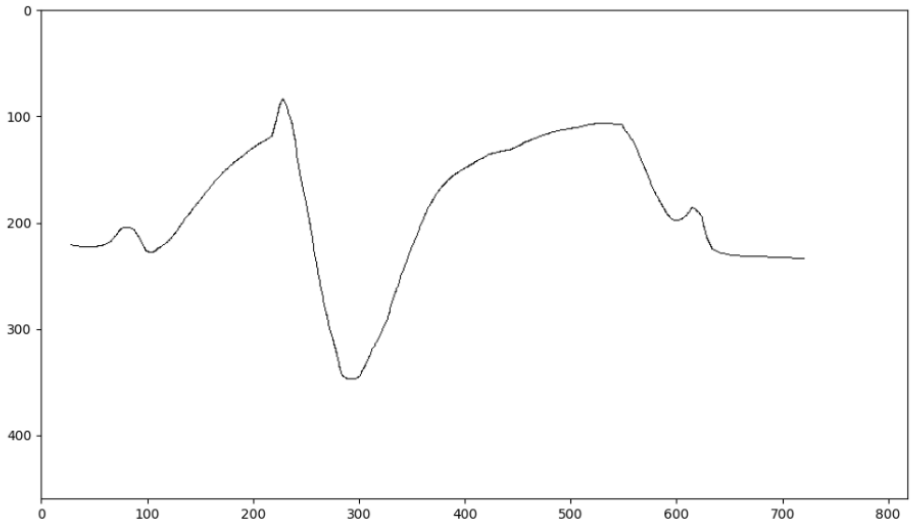


Рисунок 1 – Изображение искомого сигнала

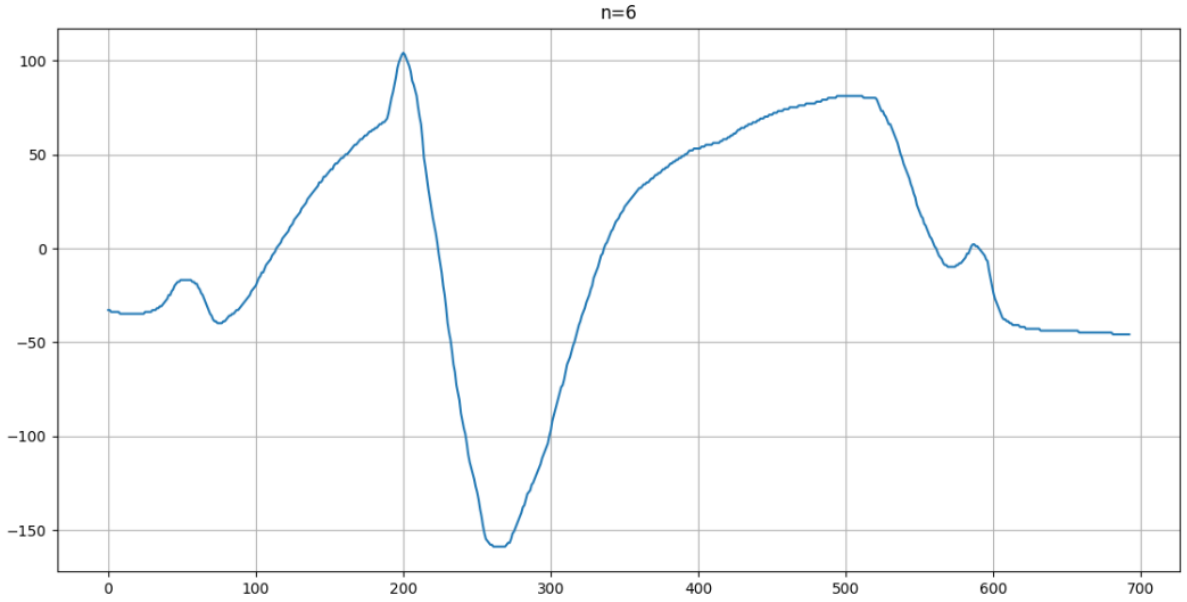


Рисунок 2 – График функции, полученной по заданному изображению

В заключение надо отметить, что описанным выше способом можно получить только часть обучающих наборов. Для того чтобы существенно увеличить количество наборов обучающего пула, можно применить методы наложения на базовый сигнал аддитивного шума с разными параметрами. Также можно использовать стандартные методы позволяющие варьировать графики функции одной переменной.

Библиографический список:

1. Кудрявцев, Н. Г. Практика применения компьютерного зрения и элементов машинного обучения в учебных проектах : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев, И. Н.Фролов. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2022. – 180 с.

2. Использование технологий машинного обучения при решении задачи классификации сигналов мониторинга инфразвукового фона / И. Н. Фролов, Н. Г. Кудрявцев, В. Ю. Сафонова, Д. В. Кудин // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2024. – Т. 24, № 1. – С. 156–164. – DOI 10.17586/2226-1494-2024-24-1-156-164.

УДК 53.08

АВТОНОМНЫЙ МОДУЛЬ ТЕСТИРОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРНЫХ И БЕСКОЛЛЕКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ
AUTONOMOUS TESTING MODULE FOR BRUSHED AND BRUSHLESS MOTORS

Кудрявцев Николай Георгиевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент
Сафонова Варвара Юрьевна, ассистент
Фролов Иван Николаевич, инженер-программист
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
ngkudr@mail.ru
Nikolay Georgievich Kudryavtsev, Candidate of Sciences (Engineering), Senior Researcher, senior lecturer
Varvara Yuryevna Safonova, teaching assistant
Ivan Nikolaevich Frolov, software engineer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
ngkudr@mail.ru

Аннотация. В работе рассматривается устройство, предназначенное для проведения процедур тестирования коллекторных и бесколлекторных двигателей постоянного тока, наиболее часто используемых в DIY устройствах. Авторы рассматривают вопросы обеспечения питания устройства, и исследуют программное обеспечение управляющего микроконтроллера, позволяющее получать информацию об исследуемых характеристиках тестируемых двигателей.

Abstract. The paper considers a device designed to conduct testing procedures for brushed and brushless DC motors, most often used in DIY devices. The authors consider issues of power supply for the device and examine the software of the control microcontroller, which allows obtaining information about the characteristics of the tested motors.

Ключевые слова: коллекторные двигатели, бесколлекторные двигатели, потребляемая мощность, скорость вращения

Keywords: brushed motors, brushless motors, power consumption, rotation speed

В робототехнических конструкциях начального уровня для того, чтобы привести устройство в движение обычно используются коллекторные двигатели. Справедливости ради надо отметить, что развитие беспилотных решений значительно расширяет нишу применения также и бесколлекторных электромоторов. Чем больше вес механических частей разрабатываемого устройства или самой финальной конструкции, тем большая мощность требуется от используемых приводов. Мощность простого коллекторного двигателя определяется особенностями его конструкции, диаметром обмоточного провода, характеристиками используемых постоянных магнитов и подаваемым на двигатель напряжением питания. Способность выполнять двигателем требуемую от него работу также зависит и от используемого редуктора. От коэффициента передачи редуктора и максимального числа оборотов двигателя зависит конечная скорость вращения вала применяемого привода, а значит и скорость перемещения приводимой в движение конструкции. Кроме того, если разрабатываемое устройство планируется применять в автономном режиме, желательно знать потребляемую двигателем электрическую мощность. Таким образом, даже при реализации простых конструктивных решений желательно провести хотя бы тестовые испытания, как самих двигателей, так и создаваемых на их основе приводов. В результате подобного тестирования желательно установить потребляемую тестируемым мотором электрическую мощность, скорость вращения вала и пусковой ток, как режиме холостого хода, так и под нагрузкой. Также желательно установить, насколько плавно можно регулировать обороты разрабатываемого привода с помощью ШИМ управления. Более того, хотелось бы иметь возможность проведения подобных тестовых испытаний, как с коллекторными, так и с бесколлекторными двигателями.

Цель настоящей работы заключается в описании конструкции устройства, позволяющего проводить тестовые испытания различных типов электромоторов относительно небольшой мощности.

В первую очередь, при разработке тестирующего устройства для электромоторов надо определиться со способом обеспечения и номинальным значением питающего напряжения. Поскольку испытательное устройство должно быть автономным, то его питание должно осуществляться от аккумуляторов. Поскольку самые ходовые недорогие двигатели (например, двигатели и готовые редукторные пары от шуруповертов) имеют питающее напряжение от 12 до 18 вольт, а наиболее часто используемые конструкции, применяемые в беспилотных летательных аппаратах питаются от аккумуляторов, имеющих формфактор 3S и 4S, т.е. от напряжений 3 по 3.7 и 4 по 3.7 (от 11.1 до 14.8) вольт, то было принято решение для питания разрабатываемой конструкции использовать недорогой вариант из пяти LiIon аккумуляторов формфактора 18650, соединенных последовательно. При этом надо иметь ввиду, что токи некоторых испытываемых двигателей или редукторных пар даже в режиме холостого хода могут доходить от 3 до 5 А. Приняв во внимание рекомендации относительно тока нагрузки, который не должен превышать для LiIon аккумулятора двукратной номинальной емкости, было решено использовать LiIon 18650 аккумуляторы емкостью от 2500 мА/Ч и выше. Также при реализации конструкции были учтены рекомендации использовать последовательно соединенные аккумуляторы одинаковой емкости и контролировать, чтобы напряжение на каждой аккумуляторной батарее было не менее 2.75 В при нормальном напряжении порядка 3.6 (3.7) вольт. Для контроля данного ограничения на выходе блока аккумуляторов был установлен модуль датчика напряжения и тока на базе чипа INA219, соединенного с микроконтроллером по шине I2C.

Для того, чтобы обеспечить запас мощности и постоянное питающее напряжение при проведении экспериментов мы использовали DC/DC Step Down (понижающий) импульсный преобразователь напряжения. В нашем случае использован преобразователь с максимальным выходным током 5А, и индикацией выходного напряжения при максимальном входном напряжении до 36В. На выходе преобразователя установлен датчик тока с максимальным измеряемым током 5А на базе микросхемы ACS712.

Поскольку испытания бесколлекторных двигателей было решено проводить при питании от 3S аккумулятора, на выходе преобразователя было установлено напряжение 11.4 В, что соответствует среднему значению «трехбаночного» LiPo аккумулятора. Заметим, что этого напряжения достаточно и для работы с коллекторными двигателями. Таким образом, у нас появилась возможность наблюдать потребляемую электрическую мощность испытательного устройства на входе и выходе преобразователя.

Общая схема устройства представлена на рисунке 1.

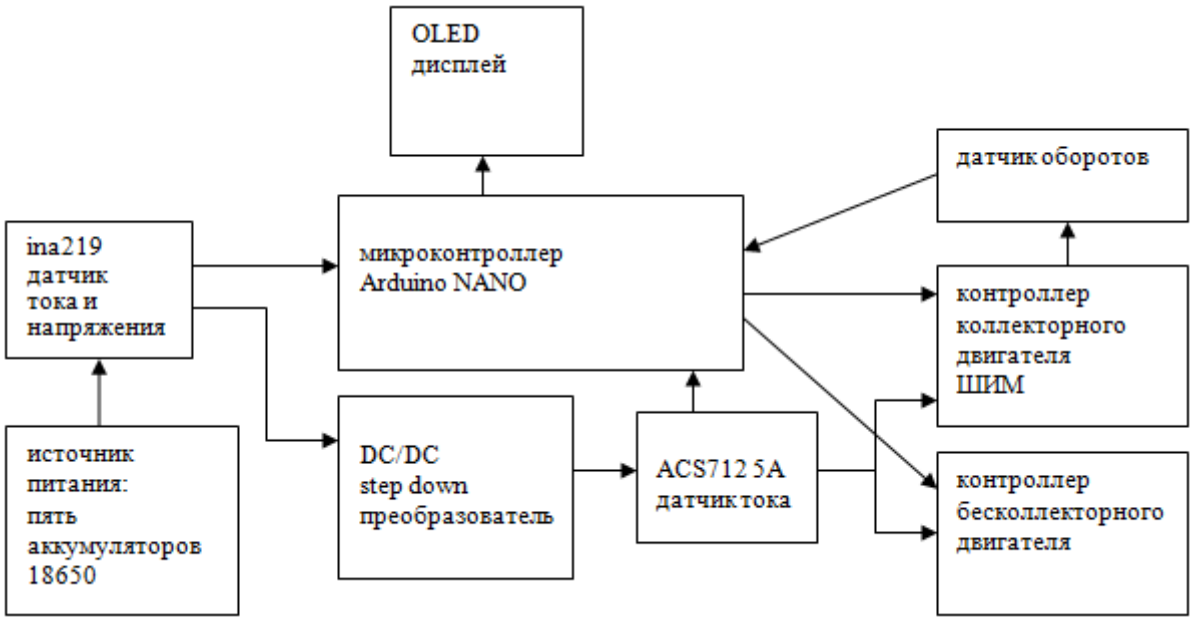


Рисунок 1 – Блок-схема испытательного устройства

Теперь несколько слов необходимо сказать о программном обеспечении разработанного нами устройства, написанном на языке C++ для микроконтроллера семейства Arduino. Режим работы устройства, определяющий какой тип двигателя будет испытываться, задается внешним переключателем, соединенным а пином D4 микроконтроллера, подтянутым к плюсу посредством резистора 4.7 к. В процессе инициализации микроконтроллера выполняется считывание состояния выключателя и производится установка флага (специальной переменной) в соответствующее выбранному режиму состояние. Далее в процессе инициализации устройства выполняются начальные установки OLED дисплея и выводятся несколько приветственных сообщений. После этого выполняется инициализация специальных переменных и подключение процедуры обработки прерывания, позволяющей вести подсчет количества оборотов двигателя за секунду. Данная процедура осуществляет подсчет количества положительных импульсов, поступающих на пин микроконтроллера D3 (связан с первым аппаратным прерыванием) от датчика Холла SS041. Данный датчик является своеобразным триггером, который «взводится» от магнитного поля одной полярности, а «сбрасывается» магнитным полем другой полярности. Для реализации процедуры подсчета количества оборотов двигателя на его валу должна быть закреплена специальная конструкция, включающая два установленных определенным образом маленьких магнита.

В конце процедуры инициализации, если выбран режим работы с бесколлекторным двигателем, выполняются действия по калибровке и начальным установкам контроллера (регулятора) данного двигателя. Отметим, что вывод управления регулятора (контроллера) бесколлекторного двигателя подключен к пину D2 микроконтроллера. Ниже показан соответствующий фрагмент программы для инициализации регулятора.

```
s_motor.attach(2);
s_motor.writeMicroseconds(2300);
delay(2000);
s_motor.writeMicroseconds(800);
delay(6000);
```

В основном цикле работы программы сначала выполняются измерения напряжения на выходе блока аккумуляторов, и токов на входе и выходе понижающего DC/DC преобразователя. При этом, если измеренное напряжение ниже предельно-допустимого напряжения (2.75В) умноженного на 5, то устанавливается соответствующий флаг (переменная) и программа блокируется, выдавая на дисплей сообщения о недостаточности питания. Такая ситуация продолжается до тех пор пока, на выходе блока аккумуляторов не появится напряжение требуемой величины. Далее, если все нормально, считывается значение делителя напряжения, образованного между выводами управляющего переменного резистора. При помощи функции map() данное значение преобразовывается в значение

соответствующих переменных, одна из которых отвечает за параметры сигнала широтно-импульсной модуляции, управляющей мощным полевым транзисторным ключом, питающим коллекторный двигатель, а другая определяет скважность управляющих импульсов для регулятора бесколлекторного мотора.

После изменения управляющих переменных и пересылки их значений в соответствующие порты микроконтроллера на OLED дисплей выводится информации о напряжении, потребляемом двигателем токе и потребляемой электрической мощности. Кроме того, на дисплее отображается значение количества оборотов двигателя.

В заключение хотелось бы сказать, что для получения стабильных показаний датчиков тока оказалось необходимым использовать сглаживающий фильтр сигнала, описанный в [1], реализуемый описанной ниже формулой.

```
m_current = k*current + (1-k)*m_current;
```

В приведенной выше формуле переменная current содержит измеренное значение тока, m_current – сглаженное значение. При этом величина коэффициенте k должна находиться в промежутке от 0 до 1. Чем меньше значение коэффициента k, тем больше степень сглаживания данного фильтра.

В заключение хотелось бы сказать, что разработанное устройство является достаточно простой, недорогой и удобной конструкцией для того чтобы не только тестировать исследуемые двигатели, но и обеспечивать испытания полнофункциональных конструкций, в которых данные моторы используются.

Библиографический список:

1. Элементарные основы программирования встраиваемых систем: учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев, Д. В. Кудин, Е. О. Учайкин, И. Н. Фролов. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2021.– 148 с.

УДК 53.08

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ЗАЩИТЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОЕКТОВ
ON SOME ASPECTS OF PROTECTION OF INTELLECTUAL PROPERTY OF INNOVATIVE SOFTWARE PROJECTS

Кудрявцев Николай Георгиевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент
Сафонова Варвара Юрьевна, ассистент
Фролов Иван Николаевич, инженер-программист
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
ngkudr@mail.ru
Nikolay Georgievich Kudryavtsev, Candidate of Sciences (Engineering), Senior Researcher, senior lecturer
Varvara Yuryevna Safonova, teaching assistant
Ivan Nikolaevich Frolov, software engineer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
ngkudr@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты защиты интеллектуальной собственности в инновационных программных проектах в контексте цифровой экономики. Подчеркивается актуальность защиты программного обеспечения как ключевого актива компаний. Анализируются различные правовые механизмы защиты, включая авторское право, патентное право и право на секреты производства (коммерческую тайну), с учетом специфики программного обеспечения и современного законодательства РФ. Приводится пример из судебной практики для иллюстрации важности защиты интеллектуальной собственности в сфере программного обеспечения.

Abstract. The article examines key aspects of intellectual property protection in innovative software projects in the context of the digital economy. The relevance of software protection as a key asset of companies is emphasized. Various legal mechanisms of protection are analyzed, including copyright, patent law and the right to production secrets (trade secrets), taking into account the specifics of software and modern legislation of the Russian Federation. An example from judicial practice is given to illustrate the importance of intellectual property protection in the field of software.

Ключевые слова: инновационные программные проекты, программное обеспечение, программные продукты, интеллектуальная собственность, авторское право, патентное право

Keywords: innovative software projects, software, software products, intellectual property, copyright, patent law

Рост цифровых технологий стал одним из ключевых моментов 21-го века. Цифровая эра стала свидетелем множества изобретений в форме программного обеспечения и компьютерных программ [1]. Сейчас программные продукты – это неотъемлемая часть инновационной экономики и ключевой актив многих компаний. Поэтому защита интеллектуальной собственности проектов, производящих инновационные программные продукты приобретает особое значение для обеспечения конкурентных преимуществ и привлечения инвестиций. Однако специфика программного обеспечения, в том числе его нематериальная природа и быстрое развитие технологий, создаёт ряд сложностей при правовой охране и защите интеллектуальной собственности.

Актуальность данной работы заключается в комплексном анализе ключевых аспектов защиты интеллектуальной собственности в инновационных программных проектах с учётом современных правовых и технологических реалий.

Право в сфере интеллектуальной собственности является сложным, поскольку разные виды интеллектуальной собственности регламентируются и защищаются разными законами, которые определяют порядок владения, пользования и распоряжения разными объектами интеллектуальной собственности.

Интеллектуальную собственность принято подразделять на две основные категории:

– Промышленная собственность – включает все виды патентов, ноу-хау, товарные знаки и другие средства индивидуализации;

– Авторское право и смежные права – охватывают литературные, художественные и научные произведения, включая исполнения и трансляции.

Согласно действующему российскому законодательству произведения науки, литературы, искусства, а также программы для ЭВМ являются объектами авторских прав (ст. 1259 ГК РФ), базы данных, исполнения, фонограммы, сообщения в эфир или по кабелю радио- или телепередач – объектами смежных прав (ст. 1304 ГК РФ), а изобретения, полезные модели и промышленные образцы попадают под защиту патентных прав (ст. 1349 ГК РФ).

Однако, правовая защита интеллектуальной собственности на программные продукты может осуществляется не только через авторское право, но и через патентное право, а также право на секреты производства. Рассмотрим подробнее некоторые аспекты.

Авторское право защищает исходный код, объектный код, документацию и интерфейсы программ. Согласно статье 1259 Гражданского кодекса РФ, программное обеспечение признаётся объектом авторского права с момента создания. В отношении программ для ЭВМ и баз данных возможна регистрация, осуществляемая по желанию правообладателя в соответствии с правилами статьи 1262 Гражданского кодекса РФ. Однако авторское право не защищает идеи и алгоритмы, а лишь конкретную форму выражения.

Патентное право охраняет технические решения, реализованные в программном продукте, например, новые методы обработки данных, технологии или алгоритмы, если они соответствуют критериям новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости (ст. 1350 ГК РФ). Патентование программных изобретений в России допускается, но требует тщательной формулировки, что усложняет процесс.

Право на секреты производства (коммерческие секреты) защищает непатентоспособные идеи и технологии (включая исходный код и алгоритмы), которые являются коммерческой тайной.

Для подтверждения нашей позиции о важности правовой защиты интеллектуальной собственности приведём пример дела из практики Суда по интеллектуальным правам.

Требование истца: запрет использования программы для ЭВМ. Решением суда первой инстанции, оставленным без изменения постановлением суда апелляционной инстанции, исковые требования были удовлетворены. Постановлением Суда по интеллектуальным правам принятые судебные акты оставлены в силе.

В данном деле, суды исходили из того, что исключительное право истца на программу для ЭВМ нарушено ответчиком, поскольку программный код программы для ЭВМ ответчика является идентичным программному коду, используемому в программе для ЭВМ истца, за исключением фрагмента кода в файле ActionListItemRenderer-dbg.js, а программа для ЭВМ истца разработана ранее программы для ЭВМ ответчика.

Оценив заключение судебной экспертизы, суд первой инстанции пришел к выводу о нарушении ответчиком исключительного права истца на программу для ЭВМ путем использования идентичного программного кода в программе, зарегистрированной ответчиком в Роспатенте. Исковые требования были удовлетворены [2].

Из вышеописанного следует, что в случае спорной ситуации исследования листингов (распечаток исходных кодов) сравниваемых программ для ЭВМ может быть достаточно для вывода об использовании/неиспользовании программного кода в составе иной программы для ЭВМ.

Однако инновационные проекты часто представляют собой сложные технические решения, что требует применения комплексных стратегий защиты интеллектуальной собственности с учётом особенностей конкретных проектов. Например, в проекте по разработке системы искусственного интеллекта может использоваться патентование ключевых алгоритмов, авторское право на программный код и защита данных как коммерческой тайны.

В «Экономике инноваций» приводится блок-схема вариантов правовой защиты для ИТ-решений, выбор которых зависит от того, что именно является критичным элементом для защиты (рисунок 1) [3].

Однако сложность патентования программных изобретений, дефицит профессионалов в сфере интеллектуальной собственности и высокие затраты на защиту приводят к тому, что многие инновационные проекты остаются без должной охраны. Одним из решений данной проблемы может стать обучение разработчиков и менеджеров вопросам интеллектуальной собственности и правовой защите ещё на этапе получения высшего образования.

Таким образом, защита интеллектуальной собственности инновационных программных проектов является сложной и многогранной задачей, требующей сочетания различных правовых и организационных мер. Специфика программного обеспечения и быстрота технологических изменений создают уникальные вызовы, требующие анализа эффективности существующих механизмов на практике и повышения правовой грамотности программистов.



Рисунок 1 – Варианты защиты ИТ-решений

Библиографический список:

1. Intellectual Property Rights for Software, Artificial Intelligence and Computer Related Inventions: A Comparative Analysis // Journal of Intellectual Property Rights. – 2024. – Vol. 29, no. 1. – DOI: 10.56042/jipr.v29i1.703.

2. Обзор практики Суда по интеллектуальным правам по вопросам, возникающим при применении норм Гражданского кодекса Российской Федерации о правовой охране программ для ЭВМ и баз данных / Журнал Суда по интеллектуальным правам . – URL: https://ipcmagazine.ru/court/1729554/ (дата обращения: 09.06.2025).

3. Экономика инноваций : учебник / под редакцией Н. П. Иващенко. – Москва : Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2025. – 456 с.

УДК 378

AUTOMATED TRANSLATION AND ITS IMPACT ON LEARNING TECHNICAL ENGLISH: ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF MACHINE TRANSLATION IN TECHNICAL EDUCATION
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПЕРЕВОД И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА: ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Alina Petrovna Sultanova, Candidate of Sciences (Philology), senior lecturer
Daria Vladimirovna Vedeneyeva, student
Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev-KAI
420111, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Karl Marx str., 10
APSultanova@kai.ru, Vdaria05@mail.ru
Султанова Алина Петровна, кандидат филологических наук, доцент
Веденеева Дарья Владимировна, студент
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ»
https://kai.ru/
420111, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 10
APSultanova@kai.ru, Vdaria05@mail.ru

Аннотация. Эта статья исследует, как автоматизированный перевод влияет на освоение технического английского языка, изучая как его преимущества, так и недостатки в техническом образовании. С увеличением доступности и широкого использования инструментов перевода, таких как Яндекс, Google Translate и DeepL, а также благодаря достижениям в области нейронных сетей, студенты всё чаще полагаются на эти ресурсы, чтобы оптимизировать процесс обучения.

Основываясь на опросе, проведённом среди студентов Казанского национального исследовательского технического университета имени А. Н. Туполева (КНИТУ-КАИ), результаты показывают значительную зависимость учащихся от автоматического перевода. Участники опроса выделили как положительные, так и отрицательные стороны использования машинного перевода, подчеркнув его полезность в повышении эффективности обучения.

Несмотря на очевидные преимущества, такие как быстрота и лёгкость доступа к информации, статья подчёркивает проблемы, связанные с неточностями перевода и их потенциальное негативное влияние на лингвистическую компетентность. В конечном итоге авторы предлагают стратегии интеграции инструментов автоматизированного перевода в образовательные программы, направленные на улучшение результатов обучения и минимизацию возможных недостатков.

Abstract. The article investigates how automated translation influences the acquisition of technical English, exploring both its advantages and drawbacks within technical education. With the growing accessibility and widespread use of translation tools like Yandex, Google Translate, and DeepL, coupled with advancements in neural networks, students are increasingly relying on these resources to streamline their learning processes.

Based on a survey conducted among students from Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev (KAI), the findings reveal a notable reliance on automated translations among learners. Survey participants outlined both favorable and unfavorable aspects of employing machine translation, highlighting its utility in boosting learning effectiveness.

Despite evident perks such as rapidity and ease of accessing information, the article underscores the pitfalls linked to translation inaccuracies and their potential detrimental effect on linguistic proficiency. Ultimately, the authors suggest strategies for incorporating automated translation tools into educational frameworks, aiming to enhance learning outcomes while mitigating any potential downsides.

Ключевые слова: автоматический перевод, машинный перевод, технический английский, технологии, особенности перевода, технологии перевода, изучение английского языка, университет

Kaywords: automatic transfer, machine transfer, technical English, technology, translation features, translation technologies studying English, university

In today’s globalized world, proficiency in English, especially technical English, has become indispensable for professionals across diverse scientific and engineering disciplines, including engineering and IT. Modern technological advancements have made cross-linguistic communication more accessible than ever before, effectively eliminating many language barriers through the use of specialized software capable of translating content into numerous languages.

Automated translation involves leveraging computers to facilitate the translation process, where humans remain central to the task, utilizing technology to expedite or refine the output. Unlike fully automated systems, this approach incorporates tools that assist translators by providing access to dictionaries, glossaries, and memory functions that recall previous selections and reuse identical phrases in

analogous documents [1, c. 24]. By doing so, these applications significantly reduce the time required for repetitive tasks and minimize the occurrence of grammatical, punctuation, and orthographic errors, thereby optimizing overall translation quality and efficiency.

Among the most widely used automated translation tools are programs like Yandex Translate, Google Translate, DeepL, and various neural networks. Technical English serves as a lingua franca for experts in science, technology, and engineering, and since much of the literature in these fields is published in English, non-native speakers frequently face obstacles when attempting to comprehend intricate terminology. Automated translation tools emerge as an attractive means of bridging this language divide, yet their applicability in educational contexts presents both promising possibilities and inherent constraints.

One key advantage of automated translation in technical education lies in its capacity to dramatically cut down the time needed to grasp complicated technical texts. This benefit is particularly crucial in academic settings, as expeditious translation allows students to concentrate on grasping content rather than laboriously decoding unfamiliar terms or grammatical structures.

Moreover, automated translation expands access to technical documentation and instructional materials for multilingual audiences. Its strength lies in enabling immediate access to vast repositories of technical resources in numerous languages, catering to a broad spectrum of students and professionals worldwide. Users can swiftly translate technical documentation, manuals, specifications, research articles, operational guidelines for machinery, and educational materials, opening doors to resources that could otherwise remain inaccessible due to linguistic hurdles.

Students can leverage automated translation for independent study of technical materials in foreign languages, fostering improved language competencies. Through the integration of these technologies as supplementary aids, learners can expand their technical vocabulary and develop contextual comprehension skills. Comparing original texts against their translations offers a valuable opportunity to delve deeper into the nuances of technical phrasing and terminology.

The outlined benefits of automated translation significantly enhance the quality and accessibility of technical education. In an era where knowledge and experience are the most critical factors for success, providing students with unrestricted access to reliable tools for working with technical content creates unprecedented opportunities for their development. This ultimately fuels professional growth and innovation.

Nevertheless, even amidst remarkable progress in computational linguistics, maintaining accuracy remains a pressing concern, particularly when addressing subtle contextual subtleties within specialized technical domains. Misinterpretations arising from erroneous translations can propagate confusion or disseminate misleading information, jeopardizing clarity in fields reliant on precision. For instance, idiomatic expressions that seem innocuous in one cultural setting may prove offensive or confounding when rendered verbatim in another. Overreliance on automated solutions may hinder students from achieving a thorough grasp of pivotal concepts [2, c. 29].

While automated translation tools undeniably expedite and simplify academic endeavors, excessive reliance on them poses risks to foundational language development, potentially undermining English proficiency [3, c. 598–599]. Students might prioritize convenience over cultivating mastery through conventional practices like reading, writing, and conversational engagement. Consequently, this dependency could curtail their ability to articulate ideas fluently in professional English-speaking environments [4].

To examine the impact of automated translation on students at a technical university, an anonymous survey was conducted among students of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kazan National Research Technical University named after A.N. Tupolev." The survey was launched using Yandex Forms. A total of 99 students participated in the survey. Students were provided with a link to which they could respond online to the following questions:

1. How often do you use automated translation tools (e.g., online translators)?

2. Do you think that automated translation tools have more advantages or disadvantages compared to traditional translation methods?

3. Which automated translation tools do you use most frequently?

After processing the responses, we found that 65.7% of respondents admitted to frequently using automated translation tools, 19.2% reported using them rarely, and 15.2% stated that they always use automated translation tools (see Fig. 1).

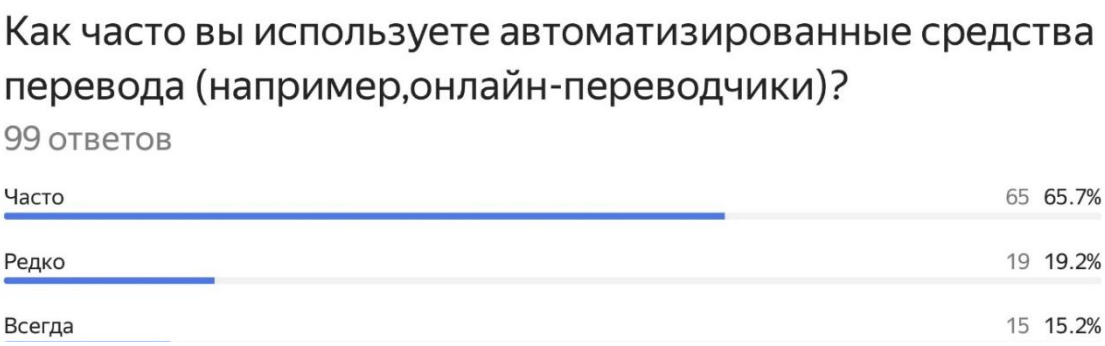


Figure 1 – Use of Automated Translation Tools

Analyzing the second question, we concluded that 54.5% of respondents believe that automated translation tools have more advantages than disadvantages; 4% believe that there are more disadvantages; and 41.4% are confident that these tools have both pros and cons (see Fig. 2).

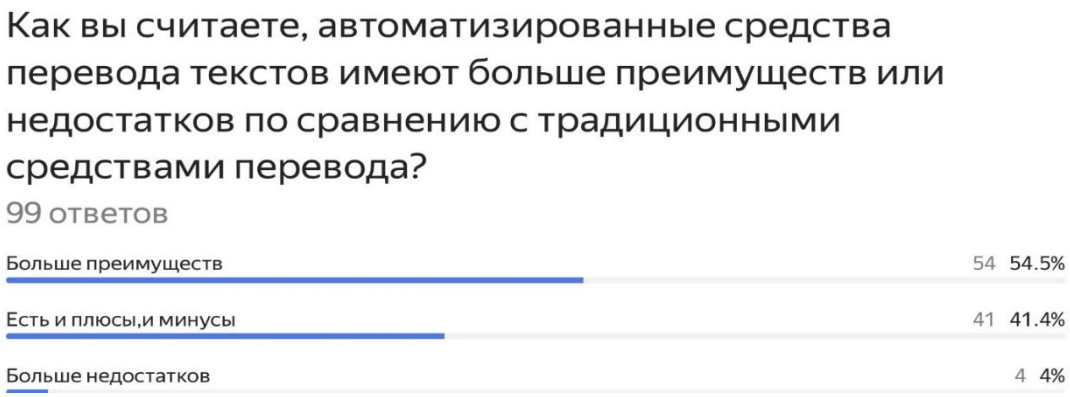


Figure 2 – Advantages and Disadvantages of Automated Text Translation

In response to the question: "Which automated translation tools do you use most often?" the most common answers included: Google Translate, Yandex Translate, artificial intelligence, ChatGPT, DeepL, Trados, built-in extensions, plugins, neural networks, and others.

Automated translation tools offer unique prospects and specific challenges in the realm of technical education. While they provide substantial benefits such as broad accessibility, enhanced efficiency, and swift translation turnaround times, it's essential to weigh potential drawbacks tied to precision, over-reliance on technology, and implications for students' linguistic abilities. These observations were validated through survey respondents who largely acknowledged both constructive and limiting impacts of automated translation on the learning experience. For optimal efficacy in teaching technical English, adopting a strategy that integrates machine-aided translation alongside conventional pedagogical techniques proves critical. This holistic method would bolster students' language competency while equipping them for authentic scenarios likely encountered in their future careers.

Библиографический список:

1. Беляева, Л. Н. Машинный перевод в современной технологии процесса перевода / Л. Н. Беляева // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2022. – № 203. – С. 22–30.

2. Головко, Д. Р. Особенности и виды машинного перевода / Д. Р. Головко // Вестник МИТУ-МАСИ. – 2000. – № 4. – С. 24–30.

3. Дакукина, Т. А. Обучение реферированию оригинального иноязычного текста с применением машинного перевода для магистрантов неязыковых специальностей / Т. А. Дакукина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2013. – Т. 15, № 2(3). – С. 597–601.

4. Шевчук, Е. В. Постредактирование и типичные ошибки в автоматизированном переводе научно-публицистических текстов / Е. В. Шевчук, Ж. А. Никифорова // Вопросы методики преподавания в вузе. – 2021. – Т. 10, № 39. – С. 46–54.

УДК 372.8

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ LABVIEW ПРИ РАБОТЕ С КОНСТРУКТОРОМ LABVIEW ROBOTICS CAPABILITIES WITH LEGO MINDSTORMS EDUCATION EV3

Рогозина Анастасия Станиславовна, студент
Лопаткин Николай Николаевич, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал им. В. М. Шукшина
https://biysk.altspu.ru/
659333, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
antitareva2002@yandex.ru, nikolay_lopatkin@mail.ru
Anastasia Stanislavovna Rogozina, student
Nikolay Nikolaevich Lopatkin, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Altai State Pedagogical University
Biysk branch named after V. M. Shukshin
659333, Russia, Altai Krai, Biysk, Vladimir Korolenko str., 53
antitareva2002@yandex.ru, nikolay_lopatkin@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается использование графической среды программирования LabVIEW при работе с образовательным конструктором LEGO Mindstorms Education EV3. Комбинация двух технологий позволяет расширить набор доступных функций и создавать как простые, так и сложные роботизированные системы, что делает STEM обучение (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) доступным и увлекательным. Представлен разработанный курс внеурочных занятий по информатике для 10 класса общеобразовательной школы по программированию роботов Lego Mindstorms Education EV3 в среде LabVIEW.

Abstract. The article discusses the use of the LabVIEW graphical programming environment when working with the educational constructor LEGO Mindstorms Education EV3. The combination of the two technologies expands the range of available functions and enables the creation of both simple and complex robotic systems, making STEM education (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) accessible and engaging. It presents a developed extracurricular computer science course for 10th grade students in a general education school focused on programming LEGO Mindstorms Education EV3 robots using the LabVIEW environment.

Ключевые слова: STEM-образование, робототехника, программирование, обучение, конструктор, LEGO Mindstorms Education EV3, LabVIEW

Keywords: STEM-education, robotics, programming, training, constructor, LEGO Mindstorms Education EV3, LabVIEW

Современные технологии робототехники предоставляют широкие возможности для обучения, исследований и разработки роботизированных систем. Одним из наиболее успешных сочетаний технологий в этой области представляется использование графической среды программирования *LabVIEW* и образовательного конструктора *LEGO Mindstorms Education EV3*. Эти платформы позволяют создавать как простые обучающие модели, так и сложных автономных роботов, которые способны выполнять задачи различной сложности. Совместное использование конструктора *LEGO* и *LabVIEW* дает преимущество, заключающееся в расширении набора доступных функций и в возможности реализации все более сложных конструкций программ. Следует отметить, что существует версия LabVIEW для LEGO Mindstorms, предоставляющая по лицензии модуль NI LabVIEW LEGOMINDSTORMS дошкольным, начальным и средним учебным заведениям, включая школы и кружки дополнительного образования [1], но она является платной. Для работы с Lego Mindstorms EV3 у учителя, преподавателя имеется возможность бесплатного использования обычных версий LabVIEW (существует пробный период до 45 дней). Однако для внеурочной деятельности по информатике методических материалов по данной тематике разработано недостаточно, поэтому было принято решение разработать соответствующий курс внеурочных занятий в объеме 16 учебных часов. В данной статье описаны некоторые результаты разработки данного курса.

1. Среда LabVIEW

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) – это графическая среда программирования, разработанная компанией National Instruments. Она широко используется в инженерии, автоматизации, научных исследованиях и образовательных проектах благодаря своей интуитивно понятной архитектуре и интеграции с различными аппаратными средствами [2].

Основные возможности LabVIEW:

– *Графическое программирование*: программирование в LabVIEW осуществляется на основе блок-схем, что позволяет избегать сложностей текстового кода. Это особенно полезно для начинающих программистов, изучающих основы разработки;

– *Поддержка аппаратных средств*: LabVIEW совместим с различным оборудованием, включая микроконтроллеры, датчики, актуаторы и робототехнические платформы (включая LEGO Mindstorms EV3). Это позволяет использовать программное обеспечение для управления реальными роботами;

– *Обработка данных*: LabVIEW предоставляет инструменты для анализа данных с датчиков, таких как ультразвуковые, инфракрасные, гироскопические и цветовые датчики, которые являются частью LEGO Mindstorms EV3;

– *Модуль робототехники*: встроенный модуль для разработки роботов позволяет легко создавать системы управления роботами, обрабатывать сигналы датчиков, а также моделировать движение роботов в виртуальной среде.

2. LEGO

LEGO Mindstorms Education EV3 – это робототехнический конструктор, созданный для обучения детей и студентов программированию, конструированию и базовым принципам робототехники. Education EV3 – это расширенная версия популярной платформы LEGO Mindstorms, которая включает дополнительные возможности для образовательного использования.

Основные компоненты LEGO Mindstorms EV3 [3]*:*

– *Программируемый блок EV3*: сердце набора – интеллектуальный блок EV3 с процессором ARM9, поддержкой USB и Bluetooth, работающий на операционной системе Linux. Он позволяет создавать сложные программы управления;

– *Датчики и моторы*: набор включает несколько датчиков (ультразвуковой, инфракрасный, цветовой, гироскопический) и моторы (сервоприводы), которые используются для управления движением и выполнения задач;

– *Модульная система*: LEGO Mindstorms EV3 позволяет создавать роботов разной степени сложности, начиная от простых движущихся моделей до автономных устройств, которые выполняют сложные алгоритмы;

– *Образовательное программное обеспечение*: в комплекте с LEGO Mindstorms идет собственное программное обеспечение для блочного программирования, которое предоставляет начальные возможности для управления роботами. Однако использование LabVIEW значительно расширяет этот функционал.

Когда LabVIEW используется совместно с LEGO Mindstorms EV3, открываются новые перспективы для работы над робототехническими проектами.

3. Совместное применение

Применение LabVIEW и LEGO Mindstorms EV3 имеет широкий спектр:

– *Образование и обучение STEM:* LabVIEW и LEGO Mindstorms активно используются во многих школах и университетах для обучения программированию, электронике и механике. Эта интеграция помогает ученикам лучше понять принципы работы алгоритмов и датчиков [4].

– *Соревнования:* LEGO Mindstorms EV3 с программированием на LabVIEW часто используется на международных соревнованиях по робототехнике, таких как *FIRST LEGO League.* Участники создают автономных роботов, которые решают определенные задачи, используя сложные алгоритмы.

– *Исследования:* в университетах и лабораториях LabVIEW и LEGO Mindstorms применяются для создания прототипов автономных роботов, которые собирают данные в сложных условиях, например, при изучении окружающей среды.

4. Разработка внеурочных занятий

Разработанный курс внеурочных занятий «Робототехника с LabVIEW» предназначен для учащихся старших классов школы и студентов первого курса СПО. Состоит из 5 модулей и рассчитан на 16 академических часов. Материал предыдущих разделов данной статьи может быть использован как теоретический материал курса. Курс имеет описанную ниже структуру.

Модуль 1. Введение в LabVIEW.

1.1. LabVIEW.

1.2. Первая программа.

1.3. Типы данных и переменные.

1.4. Алгоритмы и циклы.

Модуль 2. Теоретические основы работы с LabVIEW.

1.5. Алгоритмическая структура «Ветвление».

1.6. Введение в массивы.

1.7. Графические возможности.

Модуль 3. Простые сборки.

1.8. Проект «Вентилятор».

1.9. Проект «Манипулятор».

1.10. Проект «Автоматические ворота».

Модуль 4. Изучение физических явлений.

1.11. Определение времени движения бруска по наклонной плоскости.

1.12. Изучение тепловых явлений.

1.13. Изучение световых явлений.
Модуль 5. Проект.
1.14. Разработка идеи своего проекта.
1.15. Сборка и программирование своего проекта.
1.16. Защита проектов.

Каждый урок включает теоретическую и практическую части, что позволяет ученикам сразу применять полученные знания на практике.

Также предложены методические рекомендации и материалы для преподавателей и учеников по работе в среде программирования LabVIEW и по работе с конструктором Lego Mindstorm EV3. Примеры иллюстраций из методических рекомендаций показаны на рисунках 1, 2 и 3.

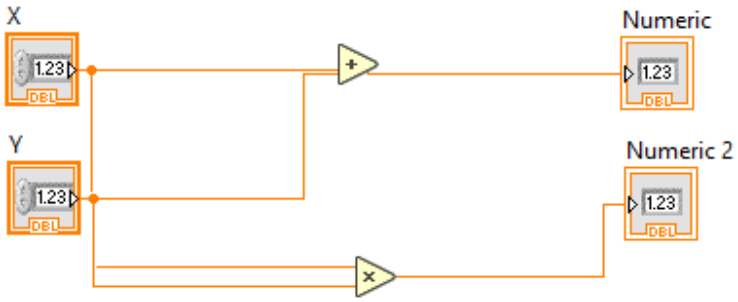


Рисунок 1 – Сложение и умножение в LabVIEW. Панель Block Diagram

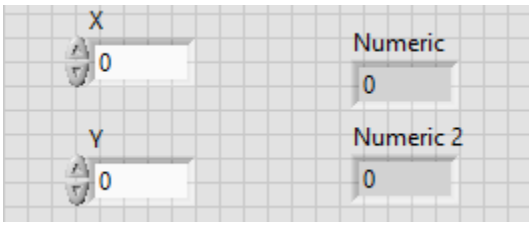


Рисунок 2 – Сложение и умножение в LabVIEW. Front panel

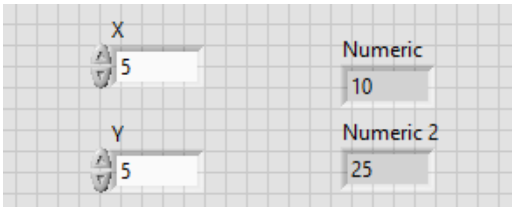


Рисунок 3 – Результат работы программы при конкретных значениях переменных

Заключение

Интеграция LabVIEW и LEGO Mindstorms Education EV3 предоставляет уникальные возможности для обучения и исследования в области робототехники. Использование разработанных методических рекомендаций по работе с конструктором Lego Mindstorm EV3 и средой программирования LabVIEW позволит учащимся углубить навыки программирования в старших классах школы или на первых курсах СПО, в том числе, для возможности участия в международных соревнованиях. Это сочетание технологий делает обучение STEM доступным, увлекательным и продуктивным, способствуя развитию инженерного мышления у студентов и школьников.

Библиографический список:

1. LEGO MINDSTORMS Module for LabVIEW/ NI : [сайт]. – URL: https://www.ni.com/en/support/downloads/software-products/download.lego-mindstorms-module-for-labview.html#351224 (дата обращения: 19.04.2025).

2. Белиовская, Л. Г. Узнайте, как программировать на LabVIEW / Л. Г. Белиовская. – Москва : ДМК Пресс, 2017. -– 140 с.

3. Терри, Гриффин Искусство программирования Lego Mindstorm Education EV3 / Терри Гриффин. – Москва : Эксмо, 2022. – 272 с.

4. Белиовская, Л. Г. Роботизированные лабораторные работы по физике / Л. Г. Белиовская, Н. А. Белиовская. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 164 с.

УДК 004.89+007.52

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ МИВАРНЫХ БАЗ ЗНАНИЙ

COMPARATIVE ANALYSIS OF LARGE LANGUAGE MODELS FOR AUTOMATIC GENERATION OF MIVAR KNOWLEDGE BASES

Бекетов Роман Александрович, студент
Попов Степан Дмитриевич, студент
Кузьмин Ярослав Артемович, студент
Коценко Антон Александрович, аспирант
Варламов Олег Олегович, доктор технических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
science@mivar.org
Roman Aleksandrovich Beketov, student
Stepan Dmitrievich Popov, student
Iaroslav Artemovich Kuzmin, student
Anton Aleksandrovich Kotsenko, graduate student
Oleg Olegovich Varlamov, Doctor of Sciences (Engineering), Professor
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
science@mivar.org

Аннотация. Задача использование больших языковых моделей (LLM) для генерации миварных баз знаний становится все актуальнее. Возникает сильная потребность в системах, работающих с большими знаниями. В исследовании рассматривается задача автоматического создания миварных баз знаний с использованием LLM. Выполнен сравнительный анализ, в результате которого получается следующий список моделей, ранжированный по суммарному среднему рангу: Mistral, Gemma3, DeepSeek-v3-0324 и LLaMA3.3. Результаты работы позволяют облегчить разработку миварных экспертных систем в различных областях.

Abstract. The problem of using large language models (LLMs) to generate mivar knowledge bases is becoming increasingly important. There is a strong need for systems that work with large knowledge. The study deals with the task of automatic generation of mivar knowledge bases using LLMs. A comparative analysis is performed, resulting in the following list of models, ranked by total average rank: Mistral, Gemma3, DeepSeek-v3-0324 and LLaMA3.3. The results of the work make it possible to facilitate the development of mivar expert systems in various domains.

Ключевые слова: мивар, миварные сети, экспертные системы, LLM, большие языковые модели, миварные базы знаний, большие знания

Keywords: mivar, mivar networks, expert systems, LLM, large language models, mivar knowledge bases, big knowledge

Введение. В работе рассматривается задача оценки качества автоматической генерации продукционных правил с использованием больших языковых моделей (LLM). Одной из ключевых целей является разработка критериев, позволяющих объективно оценивать результаты генерации. Для этого применен метод экспертной оценки, который позволяет учитывать как структурную корректность правил, так и их применимость.

Миварные технологии [1] логического ИИ успешно развиваются достаточно давно и нашли свое применение в широком спектре областей, включая современные прикладные задачи для миварных экспертных систем (МЭС), интеллектуализацию различных производств в сфере АСУ производственных систем, понимания образов [2] и семантического обнаружения объектов [3]. Известны и международные публикации по тематике миварных технологий, например, в области управления образовательными траекториями [4], систем принятия решений в автономных роботах [5] и автоматического создания миварных баз знаний (МБЗ) для различных приложений [6]. Миварные экспертные системы также применяются для биохимического анализа крови [7], подбора комнатных и

садовых растений [8], создания умных производственных систем [9], складских роботов [10], автоматизированного создания баз знаний [11], что позволяет ускорить их разработку для МЭС.

Важной составляющей обоснования актуальности и научной новизны подхода является возможность использование архитектур, подобных Retrieval-Augmented Generation (RAG). RAG непосредственно служит теоретической основой, подтверждающей перспективность объединения логически строгих продукционных моделей с возможностями извлечения знаний из внешних источников. Это направление открывает путь к созданию адаптивных, интерпретируемых и масштабируемых экспертных систем нового поколения. Современные исследования подтверждают потенциал LLM в задачах генерации формализованных правил и управления их поведением через промпт-инжиниринг.

Разработка критериев и сравнительный анализ. В рамках экспериментального исследования для тестирования языковых моделей был использован сервис OpenRouter.ai, что обусловлено отсутствием собственных вычислительных ресурсов, необходимых для локального развертывания моделей. При этом все исследуемые модели – Mistral, Gemma3, DeepSeek-v3-0324 и LLaMA3.3 – потенциально могут быть развернуты на локальных машинах с использованием платформы Ollama, что обеспечивает воспроизводимость экспериментов вне рамок облачных ограничений.

Выбор моделей осуществлялся на основе двух обязательных критериев: устойчивость работы с русскоязычными текстами без необходимости дополнительного обучения и поддержка локального развертывания с открытым доступом к весам. Также учитывался фактор актуальности моделей, что позволило проанализировать их эффективность в современных условиях.

Эксперименты проводились с учетом ряда технических ограничений. В частности, бесплатный доступ к API накладывал ограничения на объем обрабатываемого контекста. Кроме того, были выбраны только instruct-версии моделей, поскольку они изначально адаптированы для выполнения задач по генерации ответов на основе инструкций. Объем тестовых данных также был сокращен в связи с ограничениями облачного сервиса.

Особое внимание уделено instruct-моделям, так как их предварительная подготовка на парах «инструкция-ответ» способствует более точной генерации структурированных правил. Проведенное исследование позволило получить базовое представление о возможностях выбранных языковых моделей, которое может служить отправной точкой для их дальнейшего применения в задачах автоматизации построения экспертных систем. В качестве исходного текста выбрана инструкция по выполнению полета самолета ПЗЛ-104 Вильга 35А. В данном тексте длина контекста составляет примерно 8 тысяч токенов и 3 тысячи слов на кириллице. Текст инструкции был подан полностью на вход модели, но без исходных этапов процесса.

Фрагмент исходной инструкции: «*1.1. Подготовка к выруливанию и руление. Убедившись в нормальной работе двигателя приборного и радиооборудования самолета, увеличить частоту вращения коленчатого вала двигателя до 1300 об/мин и запросить разрешение на выруливание. Получив разрешение на выруливание, уменьшить частоту вращения до оборотов малого газа и дать команду: «Убрать колодки». Проверить работу тормозов…».*

Ниже приведены примеры генерации.

Mistral: *«Этап 1: Проверка работы двигателя и радиооборудования*. *Если двигатель и радиооборудование работают нормально, то увеличьте частоту вращения коленчатого вала до 1300 об/мин, иначе проверьте и устраните неисправности…».*

Gemma3: *«1. Подготовка и запуск двигателя: если двигатель и приборное/радиооборудование работают нормально, то увеличить частоту вращения коленчатого вала до 1300 об/мин и запросить разрешение на выруливание, иначе проверить работу оборудования и устранить неисправности…».*

DeepSeek-v3-0324: *«Этап 1: Подготовка к выруливанию. Если двигатель и оборудование работают нормально, то увеличьте частоту вращения до 1300 об/мин и запросите разрешение на выруливание, иначе проверьте двигатель и оборудование…».*

LLaMA3.3: *«Если тормозные гребенки лыж выпускаются, то проверить их работу, иначе проверить систему торможения. Если самолет оснащен лыжным шасси, то руление производить на пониженной скорости, иначе руление производить со скоростью быстро идущего человека…».*

В рамках исследования применялся метод экспертной оценки, основанный на ранжировании, для анализа качества генерации продукционных правил языковыми моделями. Каждый эксперт присваивал ранги сгенерированным наборам правил, оценивая их по двум ключевым критериям: соответствие исходному тексту и соответствие инструкции, заданной в промпте. Ранжирование осуществлялось по принципу: ранг 1 – наилучшее соответствие, последующие ранги – по убыванию качества.

Для оценки согласованности мнений экспертов был рассчитан коэффициент конкордации Кендэлла (W), который измеряет степень согласия между ранжировками. Значения W варьируются от

0 (полное несогласие) до 1 (полное согласие). В данном исследовании коэффициенты W находились в диапазоне 0.87–0.91, что свидетельствует о высокой степени согласованности оценок.

В результате ранжирования вариантов генерации экспертами для параметров «соответствие исходному тексту» и «соответствие промпту» получается следующий список моделей, ранжированный по суммарному среднему рангу: Mistral, Gemma3, DeepSeek-v3-0324 и LLaMA3.3. Максимально возможная сумма квадратов отклонений суммарных средних рангов каждого варианта от суммарного среднего ранга вариантов с учетом наличия связанных вариантов для параметра «соответствия исходному тексту» $S_{\max_1} = 45$, для параметра «соответствия промпту» $S_{\max_2} = 42$. Значения коэффициентов конкордации и оценки степени согласованности экспертов: $W_1 = \frac{S}{S_{\max_1}} = 0{,}91$; $W_2 = \frac{S}{S_{\max_2}} = 0{,}87$.

Заключение. Проведенное исследование подтвердило возможность автоматизации генерации правил формата «если-то-иначе» с использованием языковых моделей. Показано, что сочетание формально-логического подхода и нейросетевых технологий эффективно для построения интеллектуальных систем. Разработанный метод системного промпт-инжиниринга позволяет получать структурированные правила для применения в адаптивных МЭС.

Оценка результатов проводилась по двум критериям: соответствие исходному тексту и соответствие инструкции в промпте. Использовался метод экспертного ранжирования с расчетом коэффициента конкордации Кендэлла, что обеспечило достоверность сравнительного анализа. Лучшие результаты показали модели Mistral и Gemma3, подтвердившие устойчивость генерации и высокую релевантность. Модели DeepSeek-v3-0324 и LLaMA3.3 уступили по ряду параметров. Это позволяет рекомендовать Mistral и Gemma3 для задач автоматизированного построения миварных баз знаний.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=fglhzp (дата обращения: 10.06.2025).

3. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy/viewer (дата обращения: 10.06.2025).

4. Automated formation of discipline sequences for higher ecological and agricultural education using mivar expert systems / M. Peresypkina, O. Varlamov, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08032. – DOI 10.1051/bioconf/202413008032. – URL: https://colab.ws/articles/10.1051%2Fbioconf%2F202413008032 (дата обращения: 10.06.2025).

5. Mivar-based route planning simulation model for obstacle-aware autonomous agricultural machinery / A. Kotsenko, O. Varlamov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08031. – DOI 10.1051/bioconf/202413008031. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767283_Mivar-based_route_planning_simulation_model_for_obstacle-aware_autonomous_agricultural_machinery (дата обращения: 10.06.2025).

6. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – DOI 10.1051/bioconf/202413001029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

7. Колпакиди, Н. А. Создание системы поддержки принятия решений для биохимического анализа крови / Н. А. Колпакиди, А. А. Коценко // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2025. – Т. 10, № 4(54). – С. 117–128. – URL: http://openaccessscience.ru/index.php/ijcse/article/view/899 (дата обращения: 10.06.2025).

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025614619 Российская Федерация. Программа интеллектуальной системы для определения и подбора комнатных и садовых растений : заявл. 10.02.2025 : опубл. 24.02.2025 / Д. А. Коныгина, А. А. Коценко.

9. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и

математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46.– URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem/viewer (дата обращения: 10.06.2025).

10. Гун, Ш. Миварная система принятия решений для распределения и перевозки грузов командой складских роботов / Ш. Гун // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2(100). – С. 23–29.

11. Автоматическое создание миварных баз знаний с помощью выборки правил из текстовых инструкций с применением нейросетей / А. Желтова, И. Р. Ваксина, Д. Ю. Уткин [и др.] // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 216–219. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=dcxiir (дата обращения: 10.06.2025).

УДК 004.89+004.891+004.896+007.52+681.518+65.011.56

О ПРИМЕНЕНИИ МИВАРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЛОГИЧЕСКОГО ИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УМНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ

ON THE APPLICATION OF MIVAR TECHNOLOGIES OF LOGICAL AI TO CREATE SMART MANUFACTURING SYSTEMS

Варламов Олег Олегович, доктор технических наук, профессор
Гун Шэншо, аспирант
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
ovar@narod.ru
Oleg Olegovich Varlamov, Doctor of Sciences (Engineering), Professor
Shengshuo Gong, postgraduate
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
ovar@narod.ru

Аннотация. Практический опыт и научные исследования в области умных производственных систем (УмПС) демонстрируют целесообразность разработки миварных экспертных систем (МЭС) для повышения уровня интеллектуализации процессов принятия решений и обработки информации. Такой подход способствует улучшению качества выпускаемой продукции и переходу на новый уровень автоматизации управления производственными системами. Для создания полноценных МЭС в рамках УмПС требуется проведение многоплановой научной и практической работы, привлекая специалистов различных областей. Эволюционное развитие УмПС обеспечивается благодаря свойству эволюционности МЭС, позволяющему в любой момент добавлять, изменять или удалять правила.

Abstract. Practical experience and scientific research in the field of smart production systems (SPS) demonstrate the feasibility of developing mivar expert systems (MES) to enhance the intellectualization of decision-making and information processing processes. This approach contributes to improving the quality of manufactured products and transitioning to a new level of automation in managing production systems. The creation of fully functional MES within SPS requires multifaceted scientific and practical work, involving specialists from various fields. The evolutionary development of SPS is ensured by the evolutionary property of MES, which allows for the addition, modification, or removal of rules at any time.

Ключевые слова: мивар, искусственный интеллект, миварные экспертные системы, машиностроение, интеллектуализация принятия решений и обработки информации, умные производственные системы, MOGAN, MIPRA, КЭСМИ, Wi!Mi, Разуматор, Большие Знания, обучение, машиностроительный ИИ

Keywords*:* mivar, AI, mivar expert systems, intellectualization of decision-making and information processing, smart production systems, MOGAN, MIPRA, Wi!Mi, Razumator, Big Knowledge, training, mechanical engineering AI

Введение. В машиностроении актуальным направлением является применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) для создания умных производственных систем (УмПС). Миварные технологии [1], основанные на логическом ИИ, активно развиваются с 2002 года, когда был предложен алгоритм логического вывода с линейной вычислительной сложностью [1]. В РИНЦ опубликовано более

1000 научных работ по миварным технологиям. В международных журналах уровня Q1/Q2 также представлены статьи, посвященные разработке миварных экспертных систем (МЭС) [2]. В контексте научной области «Умные Производственные Системы» важно отметить, что миварные технологии применяются для моделирования [3] сложных систем [4] управления технологическими процессами [5], в автоматизированных системах управления (АСУ) [6] и для роботов [7].

«Большие Знания» представляют собой объединение и синтез разнородных баз знаний, что обеспечивает качественный переход и открывает широкие возможности для создания систем ИИ [8], включая УмПС. Ключевое преимущество МЭС заключается в значительном снижении вычислительной сложности логического вывода и автоматического построения алгоритмов с N! до линейной (N) (относительно количества правил «Если, То») [9], а также в расширении базовых продукций формата «Если, То» до реализации вычислительных процедур, сервисов, агентов и других элементов, включая описание процессов в формате «Вход-Действие-Выход» в едином информационно-управляющем пространстве (ЕИУП) [9].

Подготовка специалистов по применению МЭС для УмПС. Для внедрения новых технологий необходимо подготовить соответствующих специалистов. Рассмотрим опыт внедрения технологий ИИ для обучения студентов в области УмПС. Успешным получился опыт, когда в процессе своего обучения студенты выполняют «Групповой Проект» (ГП) по проектированию и реализации «Умной Производственной Системы» с использованием технологий ИИ, включающих миварные и нейронные сети. В работе ГП должна быть обязательно описана Производственная Система (ПС). При этом, рекомендуется выбирать ПС по теме выпускной квалификационной работы (диплома), что обусловлено спецификой обучения студентов последнего курса обучения по направлению автоматизированные системы управления - АСУ ПС (или АСУ ТП). В составе группы может быть до трех студентов. Например, у всех трех студентов предметной областью является одна большая ПС, которую они вместе изучают, анализируют и выполняют общий проект. Далее в своих дипломных работах студенты могут реализовывать автоматизацию различных составных частей этой одной ПС. Допускается вариант, когда в качестве Группового Проекта выбирается тема одного из студентов, а остальные нарабатывают навыки и компетенции, помогая ему выполнять подготовку к дипломному проекту или созданию Умной ПС. Три этапа выполнения ГП:

1. Анализируется и описывается некоторая производственная система.

2. Анализируется и описывается автоматизированная система управления (АСУ) данной ПС, выделяются в явном виде датчики приема информации и акторы, оказывающие влияние на функционирование ПС.

3. Предлагается интеллектуализация АСУ ПС с помощью создания миварной экспертной системы для подготовки, выработки, поддержки принятия и автономного принятия управленческих решений.

Важно отметить, что системы ИИ для ПС обладают двумя признаками:

– автоматическое построение алгоритмов принятия решений на основе правил в базе знаний в различных ситуациях (отсутствие «жестких» и заранее написанных алгоритмов – «решение творческих задач»);

– обучение или самообучение, т.е. возможность получения новых объектов предметной области и правил принятия решений в процессе функционирования и без дополнительного переучивания и настройки.

Интеллектуализация АСУ. Процесс интеллектуализации включает:

1. Разработка миварной системы поддержки принятия решений (МСППР) для оператора АСУ ПС, которая реализуется как автономная система, взаимодействующая исключительно с человеком-оператором. Оператор вводит необходимые данные, активирует процесс поиска алгоритма решения и самостоятельно выполняет его на АСУ ПС.

2. Создание миварной системы принятия решений (МСПР), которая, помимо помощи оператору, может получать данные из АСУ ПС и выдавать управленческие воздействия, когда оператор не реагирует на сигналы системы.

3. Разработка автономной миварной системы принятия решений (АМСПР), которая без участия оператора получает данные из АСУ ПС, формирует алгоритмы принятия решений и выдает управленческие воздействия. Оператор может контролировать работу АМСПР, которая в обычном режиме функционирует как полноценный «автопилот».

Рекомендуется в качестве *цели Группового проекта* формулировать *«интеллектуализацию АСУ ПС».*

Особо отметим, что в тех случаях, когда АСУ еще не существует, можно начать с создания АСУ, одновременно переходя к ее интеллектуализации на основе систем ИИ с использованием миварных и нейронных сетей. Возможно простое *создание МЭС для последующего обучения и тестирования работников предприятия*, если АСУ не создана.

Рекомендуется формулировать и решать следующие задачи ГП:

1. Анализ предметной области выбранной производственной системы.

2. Формализованное описание процесса управления производственной системой в формализме правил «Если, То» или «Вход; Действие; Выход» с явным перечислением всех основных объектов, а также с выделением системы технического зрения (включая и зрение человека в определенных случаях) в виде датчиков получения данных и выделением всех акторов, которые оказывают воздействие на ПС (например: вентили, запорные краны, изменение маршрутов заготовок, деталей и т.п.).

3. Разработка миварной базы знаний для интеллектуализации АСУ ПС.

4. Создание МЭС для поддержки принятия решений человеком-оператором в АСУ ПС.

5. Проведение тестирования МЭС для АСУ ПС и подготовка отчета об экспериментальных исследованиях и достижения цели работы.

Для создания МЭС необходимо разработать миварную базу знаний (МБЗ). Групповой Проект может завершаться на теоретическом этапе разработки миварной базы знаний – МБЗ. Существуют научные наработки по созданию МБЗ [2–8]. Важно отметить, что для тестирования МБЗ необходимо заранее подготовить с помощью экспертов по предметной области, как минимум, три различных тестовых сценария примера подготовки и принятия решений для конкретной ПС. Например, один сценарий «нормальной работы», а два других сценария - для аварийных или нестандартных режимов работы производственной системы. В качестве критериев успешности разработки МЭС могут быть выделены следующие показатели:

– Сокращение временных затрат на подготовку и принятие управленческих решений.

– Повышение надежности работы ПС за счет недопущения ошибок из-за «человеческого фактора».

– Улучшение качества продукции ПС за счет недопущения брака и отклонений из-за «человеческого фактора».

– Снижение себестоимости продукции за счет сокращения количества людей-операторов.

– Снижение себестоимости продукции за счет увеличения времени работы ПС.

Научная составляющая исследования и перспективы МЭС для УмПС. С точки зрения научной специальности «системный анализ, управление и обработка информации», для успешного создания МЭС в области УмПС необходимо выполнить следующие работы:

1) проведение системного анализа предметной области в плане принятия решений, обработки информации и ИИ;

2) формализация описания предметной области;

3) разработка табличного представления модели принятия решений, обработки информации и ИИ в формализме миварных сетей, представляющих собой двудольные ориентированные графы, что подразумевает создание МБЗ в табличном виде;

4) разработка или выбор методов и алгоритмов для решения задач, связанных с принятием решений, обработкой информации и ИИ в предметной области;

5) разработка или реализация миварной сети предметной области в специальном математическом и алгоритмическом обеспечении систем принятия решений, обработки информации, ИИ (например, в КЭСМИ);

6) проведение тестирования разработанных миварных моделей предметной области умных производственных систем;

7) обеспечение эволюционного развития созданной МЭС предметной области умных производственных систем.

Важно отметить, что для выполнения всех подобных научных исследований необходима команда различных специалистов, включающая, как минимум:

1) экспертов по предметной области (например, промышленного объекта по производству колесных дисков),

2) когнитологов (инженеров по знаниям), ответственных за создание «Знания» в виде текстового формализованного описания предметной области;

3) аналитиков, занимающихся разработкой формальных миварных сетей (двудольных ориентированных графов) на основе формализованного описания предметной области, а также загружать знания в КЭСМИ;

4) разработчиков (программистов разной специализации) специального математического и алгоритмического обеспечения систем принятия решений, обработки информации и ИИ в умной производственной системе;

5) тестировщиков специального математического и алгоритмического обеспечения систем принятия решений, обработки информации и ИИ в умной производственной системе.

Таким образом, создание МЭС для УмПС требует проведения многоплановой научной и практической работы, выполняемой коллективом специалистов различных направлений, объединенных общей целью.

Заключение. Практический опыт научных исследований подтверждает целесообразность разработки МЭС для повышения уровня интеллектуализации процессов принятия решений и

обработки информации в умных производственных системах. Это способствует улучшению качества продукции и переходу на новый уровень автоматизации управления производственными системами.

Для создания полноценных МЭС необходимо проведение комплексной научной и практической работы, требующей участия специалистов различных областей, объединенных в единый коллектив. При этом все участники должны пройти соответствующую подготовку и повышение квалификации в области применения технологий ИИ для создания умных производственных систем.

Эволюционное развитие МЭС предметной области умных производственных систем обеспечивается их способностью к адаптации, что позволяет в любой момент добавлять, изменять или удалять правила. Данное свойство многократно подтверждено в ходе реализации групповых проектов, где эволюционно вводились новые правила для процессов принятия решений и обработки информации в различных производственных системах.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46.– URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem (дата обращения: 10.06.2025).

3. Турчанинов, Д. В. Миварная экспертная система для мониторинга безопасности в мегалаборатории / Д. В. Турчанинов // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2-1(100). – С. 60–69.

4. Салахутдинова, Н. Ч. Применение миварных экспертных систем для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам / Н. Ч. Салахутдинова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 55-73.– URL: https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=izkab&paperid=936&option_lang=rus (дата обращения: 10.06.2025).

5. Антонова, А. А. Миварная экспертная система для поддержки принятия решений персонала на производстве планетарных редукторов / А. А. Антонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1(48). – URL: https://moitvivt.ru/ru/journal/pdf?id=1842 (дата обращения: 10.06.2025).

6. Миварная экспертная система для подбора электродвигателя / А. В. Редько, И. С. Тришкин [и др.] // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 1(99). – С. 94–99.

7. Гун, Ш. Миварная система принятия решений для распределения и перевозки грузов командой складских роботов / Ш. Гун // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2(100). – С. 23–29.

8. Варламов, О. О. Создание Больших Знаний и расширение областей применения миварных технологий логического искусственного интеллекта / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2023. № 4(32). С. 30–41. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-bolshih-znaniy-i-rasshirenie-oblastey-primeneniya-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta (дата обращения: 10.06.2025).

9. Миварные системы принятия решений роботов. РобоРазум / О. О. Варламов, А. А. Коценко [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 549 с.– URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=446601 (дата обращения: 10.06.2025).

УДК 004.89+007.52+681.518

МЕТОД АВТОМАТИЗАЦИИ ПОСТРОЕНИЯ МИВАРНОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ LLM И RAG
METHOD OF AUTOMATING THE CONSTRUCTION OF A MIVAR KNOWLEDGE BASE FOR ROBOTIC SYSTEMS BASED ON LLM AND RAG

Гаврилов Леонид Янович, студент
Ким Радмир Ильшадович, аспирант
Варламов Олег Олегович, доктор технических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
science@mivar.org
Leonid Yanovich Gavrilov, student
Radmir Ilshadovich Kim, postgraduate
Oleg Olegovich Varlamov, Doctor of Sciences (Engineering), Professor
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
science@mivar.org

Аннотация. В статье рассматривается метод автоматизации построения миварной базы знаний (МБЗ) для робототехнических систем с применением больших языковых моделей (LLM) и технологии Retrieval Augmented Generation (RAG). Предложенный подход позволяет извлекать формализованные логические конструкции «ЕСЛИ–ТО–ИНАЧЕ» из текстовой технической документации, преобразуя их в структуру, пригодную для загрузки в миварные экспертные системы. Описана последовательность этапов: генерация правил с помощью LLM, формирование XML-модели, а также обогащение контекста через RAG для повышения точности и полноты. Методика обеспечивает масштабируемость, адаптивность и снижение трудозатрат на этапе создания экспертных систем, что особенно актуально в задачах управления поведением автономных роботов в изменяющихся условиях.

Abstract. The paper discusses a method of automating the construction of a mivar knowledge base (MKB) for robotic systems using large language models (LLM) and Retrieval Augmented Generation (RAG) technology. The proposed approach allows the extraction of formalized “IF-THEN-ELSE” logical constructs from textual technical documentation, transforming them into a structure suitable for loading into mivar expert systems. A sequence of steps is described: rule generation using LLM, XML model generation, and context enrichment via RAG to improve accuracy and completeness. The methodology provides scalability, adaptability and reduction of labor costs at the stage of expert systems creation, which is especially relevant in the tasks of controlling the behavior of autonomous robots in changing conditions.

Ключевые слова: мивар, миварные сети, экспертные системы, большие языковые модели, миварные базы знаний, большие знания

Keywords: mivar, mivar networks, expert systems, large language models, mivar knowledge bases, big knowledge

Введение. Развитие робототехнических систем за последние годы привело к тому, что автономные и полуавтономные платформы активно внедряются в самые разные сферы: от промышленных производственных линий до поисково-спасательных операций и сервисной робототехники. Однако подобная автоматизация требует качественно нового уровня управления и координации работы роботизированных устройств. Если раньше управление роботами в основном осуществлялось людьми-операторами, прошедшими специальную подготовку, то по мере роста масштаба и сложности систем становится всё более очевидным, что ручной подход не справляется с динамикой современных задач. В результате возникает потребность в механизмах, способных автоматически формировать логику управления – без постоянного привлечения человека на этапах создания и актуализации знаний о поведении робота.

Одним из перспективных направлений, способных частично закрыть эту проблему, стало применение больших языковых моделей (LLM). В последние годы они демонстрируют впечатляющую способность обрабатывать инструкции на естественном языке и предлагать последовательности

действий для достижения цели. Казалось бы, достаточно передать LLM документацию или научно-технические описания, и она сформулирует алгоритм поведения робота. Тем не менее на практике чистое использование LLM оказывается недостаточным: при управлении робототехническими системами необходима прозрачность логики, воспроизводимость решений и строгая гарантия соответствия техническим ограничениям платформы. Модель без опоры на формальные структуры может строить противоречивые или «неисполняемые» инструкции.

Более подходящим инструментом для подобных задач являются миварные технологии [1] логического ИИ [2], основанные на чётком описании правил вида «ЕСЛИ–ТО». Миварные экспертные системы (МЭС) успешно развиваются и нашли свое применение в широком спектре областей, включая современные прикладные задачи, интеллектуализацию различных производств в сфере АСУ производственных систем, понимания образов [3] и семантического обнаружения объектов [4]. Известны международные публикации, например, в области управления образовательными траекториями [5], систем принятия решений в автономных роботах [6-9] и автоматического создания миварных баз знаний (МБЗ) для различных приложений [10-11]. Однако наполнение МБЗ для экспертных систем формализованными знаниями, особенно в узких предметных областях, где требуется высокая точность и полнота, является трудоемким и длительным процессом. Частичная или полная автоматизация этого процесса с использованием большой языковой модели (LLM) позволит существенно упростить и ускорить создание МБЗ [12], минимизировать участие человека, а также сохранить или даже повысить качество представленных знаний.

Метод автоматизации формирования МБЗ. Предлагаемый подход объединяет три компонента: (1) использование большой языковой модели (LLM) для получения первоначальных версий правил, (2) преобразование этих версий в XML-формат, пригодный для миварного движка, и (3) интеграцию Retrieval Augmented Generation (RAG) с целью повышения качества, полноты и согласованности получаемых знаний с техническими спецификациями.

1. Генерация списка шаблонных правил. В качестве исходных данных используются неструктурированные текстовые данные из технической документации. Полученные тексты служат материалом для формулировки запросов к LLM, которая должна сгенерировать перечень базовых шаблонов правил «ЕСЛИ-ТО», отражающих основные сценарии управления.

2. Генерация XML для КЭСМИ с помощью LLM. Модель получает описание модели XML, требуемый формат и перечисленные знания, которые нужно включить. Полученный XML-код был проверен на корректность и импортирован в инструмент КЭСМИ (Wi!Mi) с помощью функции загрузки модели. Загрузка прошла успешно: все параметры и правила отобразились в интерфейсе без ошибок, соответствуя ожидаемой структуре. Таким образом, база знаний была сгенерирована автоматически и сразу готова к работе. Однако, на практике возможны ситуации, когда LLM не вспомнит правило/ответ будет не соответствовать синтаксису. Чтобы максимально исключить пробелы, на третьем этапе мы применили механизм RAG, предоставив модели справочные материалы.

3. Интеграция RAG для генерации базы знаний. Идея состоит в том, чтобы модель опиралась не только на свои параметры (память обучения), но и на внешний источник правдивой информации – набор документов или текста с необходимыми сведениями и примерами.

Алгоритм извлечения логических конструкций для МБЗ с применением RAG. Для преодоления семантического разрыва между естественным языком технической документации и формальной структурой миварных правил был разработан подход, основанный на технологии RAG:

Шаг 1: Подача Текста. На вход системы подается анализируемый текст.

Шаг 2: RAG – Контекстуальное Обогащение. Текст анализируется на наличие ключевых слов и фраз, релевантных МБЗ. Система RAG извлекает из МБЗ наиболее релевантные фрагменты: определения терминов, примеры похожих конструкций, списки атрибутов и их значений.

Шаг 3: Запрос к LLM с Обогащенным Контекстом. Оригинальный текст вместе с извлеченными RAG-данными подается на вход LLM. Промпт для LLM формулируется таким образом, чтобы модель сфокусировалась на поиске и структурировании конструкций «ЕСЛИ-ТО-ИНАЧЕ».

Например: *«Проанализируй следующий текст, используя предоставленные термины и примеры. Выдели все логические условия формата ЕСЛИ {условие}, ТО {действие1} [, ИНАЧЕ {действие2}]. Для каждого условия укажи: объект, его атрибут, оператор сравнения и значение в условии; объект, его атрибут и присваиваемое значение в действии».*

Шаг 4: Идентификация и Структурирование. LLM, опираясь на расширенный контекст от RAG, идентифицирует в тексте:

– Условие (ЕСЛИ): Набор логических выражений, включающих сущности, их атрибуты, операторы (равно, больше, меньше, содержит и т.д.) и значения. RAG помогает здесь сопоставить текстовые описания с формальными атрибутами из БЗ.

– Следствие (ТО): Действие или присвоение значения атрибуту сущности при выполнении условия.

– Альтернативное следствие (ИНАЧЕ): Действие при невыполнении условия (если присутствует).

Шаг 5: Формализация для миварной модели. Извлеченные структурированные данные преобразуются в формат, совместимый с МЭС.

Таким образом, автоматизация процесса извлечения «ЕСЛИ–ТО–ИНАЧЕ» конструкций заметно сокращает объём ручной работы по анализу текстовой документации. Вместо необходимости вручную перебирать многочисленные фрагменты технических описаний инженеры получают уже предварительно структурированные элементы логики поведения робота. Также использование RAG с опорой на релевантную миварную базу знаний значительно снижает неоднозначность формулировок. В результате каждая получаемая конструкция в большей степени соответствует реальным техническим ограничениям робототехнической платформы. Кроме того, описанный алгоритм демонстрирует хорошую масштабируемость за счёт способности обрабатывать большие объёмы документации. Это особенно важно для крупных проектов, где техническая документация может охватывать сотни или тысячи страниц. Более того, полученные при помощи описанного метода правила могут стать основой для механизма самообучения: после верификации и тестирования в робототехнической среде они возвращаются в МБЗ, обогащая корпус и повышая качество последующих генераций.

Заключение. Использование большой языковой модели позволяет автоматизировать создание миварной базы знаний для экспертной системы, существенно облегчая труд эксперта. В результате выполнения работы были разработаны алгоритмы автоматизированного создания миварной базы знаний с использованием БЛМ и привязки RAG, а также без них. Предложенная методика может найти применение при быстром прототипировании МЭС. Например, для создания базы знаний по новому разделу достаточно подготовить корпус узкоспециализированных текстов и сформулировать промпт – LLM сгенерирует черновик МБЗ, который затем будет проверен экспертами. Это может существенно ускорить разработку МЭС в разных областях.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – ISBN 5-256-01650-4. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem (дата обращения: 10.06.2025).

3. Создание МЭС для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

4. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

5. Automated formation of discipline sequences for higher ecological and agricultural education using mivar expert systems / M. Peresypkina, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08032. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384766986_Automated_formation_of_discipline_sequences_for_higher_ecological_and_agricultural_education_using_mivar_expert_systems (дата обращения: 10.06.2025).

6. Mivar-based route planning simulation model for obstacle-aware autonomous agricultural machinery / A. Kotsenko, O. Varlamov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08031. – DOI 10.1051/bioconf/202413008031. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767283_Mivar-based_route_planning_simulation_model_for_obstacle-aware_autonomous_agricultural_machinery (дата обращения: 10.06.2025).

7. Varlamov, O. A New Generation of Rules-based Approach: Mivar-based Intelligent Planning of Robot Actions (MIPRA) and Brains for Autonomous Robots / O. Varlamov, D. Aladin // Machine Intelligence Research. – URL: https://www.mi-research.net/article/doi/10.1007/s11633-023-1473-1 (дата обращения: 10.06.2025).

8. Гун, Ш. Миварная система принятия решений для распределения и перевозки грузов командой складских роботов / Ш. Гун // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2(100). – С. 23–29.

9. Миварные системы принятия решений роботов. РобоРазум / О. О. Варламов, А. А. Коценко [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 549 с.– URL: https://znanium.ru/catalog/document?id=446601 (дата обращения: 10.06.2025).

10. Антонова, А. А. Миварная экспертная система для поддержки принятия решений персонала на производстве планетарных редукторов / А. А. Антонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1(48).

11. Салахутдинова, Н. Ч. Применение миварных экспертных систем для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам / Н. Ч. Салахутдинова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 55–73. – DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-2-55-73. – URL: https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=izkab&paperid=936&option_lang=rus (дата обращения: 10.06.2025).

12. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko, O. Varlamov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

УДК 004.89+519.67

О СОЗДАНИИ МИВАРНОЙ БАЗЫ ЗНАНИЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРЕМ

ON THE CREATION OF A MIVAR KNOWLEDGE BASE FOR AUTOMATIC THEOREM PROVING

Гун Шэншо, аспирант
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
hiteyeb@163.com
Shengshuo Gong, postgraduate
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
hiteyeb@163.com

Аннотация. В статье представлена миварная технология логического искусственного интеллекта, которая интегрирует данные и знания из различных областей, позволяя системам искусственного интеллекта быстро обучаться и принимать решения в реальном времени. Сравнивая с традиционными экспертными системами, миварная технология значительно снижает вычислительную сложность с факториальной (N!) до линейной (N) и повышает эффективность и масштабируемость системы. В статье также рассмотрено применение миварных технологий для автоматического доказательства математических теорем. Путем создания структурированной миварной базы знаний (МБЗ) с использованием нейросимволического метода и разработки эффективных правил вывода миварная экспертная система автоматического доказательства теорем способна быстро сопоставлять известные условия и генерировать строгие доказательства. В статье также приведен конкретный пример для доказательства геометрической теоремы.

Abstract. The article presents the mivar (Multidimensional Informational Variational Adaptive Reality) technology of logical artificial intelligence, which integrates data and knowledge from various fields, enabling AI systems to learn quickly and make decisions in real-time. Compared to traditional expert systems, mivar technology significantly reduces computational complexity from factorial (N!) to linear (N), enhancing the system's efficiency and scalability. The article also explores the application of mivar technology for the automatic proof of mathematical theorems. By creating a structured mivar knowledge base (MKB) using a neuro-symbolic method and developing efficient inference rules, the mivar theorem-proving system can quickly match known conditions and generate rigorous proofs. A specific example of proving a geometric theorem is also provided.

Ключевые слова: мивар, логический искусственный интеллект, миварные экспертные системы, КЭСМИ, Wi!Mi, миварная база данных, Большие Знания, автоматическое доказательство теорем, математика

Keywords: mivar, logical artificial intelligence, mivar expert systems, Wi!Mi, mivar knowledge base, Big Knowledge, automatic theorem proving, mathematics

Введение. Мивар – многомерная информационная варьирующаяся адаптивная реальность, представляет собой технологический подход, который интегрирует данные и знания из разных областей в единую картину мира, позволяя искусственному интеллекту быстро учиться и принимать решения в реальном времени. Одним из основных преимуществ миварных технологий является значительное снижение вычислительной сложности при построении автоматических алгоритмов и логических выводов. В традиционных экспертных системах, при обработке большого числа правил типа «если…то…», вычислительная сложность обычно составляет N!, что в реальных приложениях является неприемлемым. Миварные технологии через оптимизацию структуры базы знаний и алгоритма логического вывода снижают вычислительную сложность до линейной N [1], что значительно повышает эффективность и масштабируемость системы.

Миварные технологии логического ИИ [2] успешно развиваются [3] достаточно давно и нашли свое применение в широком спектре областей, включая современные прикладные задачи для миварных экспертных систем (МЭС) [4], интеллектуализацию различных производств в сфере АСУ производственных систем [5], понимания образов [6] и семантического обнаружения объектов [7]. Также известны и международные публикации по тематике миварных технологий, например, в области управления образовательными траекториями [8], систем принятия решений в автономных роботах [9] и автоматического создания миварных баз знаний (МБЗ) для различных приложений [10]. МЭС может работать с большими объемами информации, включая многопараметрические данные и сложные производственные правила.

Кроме того, миварные технологии логического искусственного интеллекта могут широко применяться для доказательства математических теорем. Путем объединения миварных технологий с математической логикой можно реализовать автоматическое доказательство математических теорем от простых до сложных [11]. Создавая структурированную миварную базу знаний (МБЗ) с использованием нейросимволического метода [12], которая хранит математические аксиомы, теоремы и определения, и проектируя эффективные правила вывода, миварная система может быстро сопоставлять известные условия и генерировать строгий процесс доказательства. Кроме того, МБЗ также может служить вспомогательным инструментом в математическом образовании, помогая студентам понимать и осваивать методы доказательства математических теорем.

Принцип работы миварной системы автоматического доказательства теорем. Как показано на рисунке 1, сначала система принимает известные условия и целевую теорему; затем ищет в базе знаний соответствующие аксиомы, теоремы и определения; далее использует дедуктивные, индуктивные или трансформационные правила для вывода промежуточных заключений; через итеративный процесс вывода постепенно генерирует новые промежуточные заключения; наконец, проверяет правильность процесса вывода и выводит окончательный процесс доказательства и заключение.



Рисунок 1 – Миварный подход для доказательства теорем

Создание МБЗ. В процессе построения миварной системы автоматического доказательства создание базы знаний является важнейшим шагом. База знаний, как ядро системы, хранит все типы сущностей, аксиомы, теоремы и правила вывода, связанные с геометрическими доказательствами, предоставляя необходимую теоретическую поддержку для последующего автоматического вывода. Создание базы знаний включает следующие три части: графическое и буквенное представление типов сущностей и базовых геометрических объектов; логические выражения основных аксиом и теорем; правила вывода. Благодаря органичному сочетанию этих трех частей миварная система может эффективно обрабатывать сложные задачи геометрического доказательства, закладывая прочную основу для реализации автоматического доказательства.

В таблице 1 перечислены графические и буквенные представления типов сущностей и базовых геометрических объектов, определяющие символическое выражение таких объектов, как точка, линия, угол, треугольник и т.д.

Таблица 1

ОБОЗНАЯЕНИЯ СУЩНОСТЕЙ И ОБЪЕКТОВ

Тип сущности	Графическое обозначение	Буквенное обозначение
Точка	●	*A, B, C*
Линия	——	*l, m, n*
Угол	∠	*∠ABC*
Треугольник	△	*△ABC*
Круг	○	*⊙O*

В таблице 2 приведены логические выражения некоторых основных аксиом и теорем, преобразующие аксиомы и теоремы геометрии в формализованный язык, обеспечивая строгость процесса вывода.

Таблица 2

ЛОГИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ ОСНОВНЫХ АКСИОМ И ТЕОРЕМ

Аксиома/Теорема	Логическое выражение
Две точки определяют линию	$\forall A, B, \exists! l, A \in l \wedge B \in l$
Аксиома параллельности	$\forall l, \exists! m, l \parallel m$
Теорема Пифагора	$\triangle ABC$ — прямоугольный $\Rightarrow AC^2+BC^2=AB^2$

Правила вывода в основном делятся на три типа: дедуктивные правила, индуктивные правила и правила преобразования. В таблице 3 приведены некоторые базовые правила вывода.

Таблица 3

БАЗОВЫЕ ПРАВИЛА

	Если	То
Дедуктивные правила		
Свойство параллельных линий	$l \parallel m$ и $m \parallel n$	$L \parallel n$
Свойство равных треугольников	$\triangle ABC \cong \triangle DEF$	$AB=DE \wedge \angle B=\angle E \wedge BC=EF$
Индуктивные правила		
Сумма углов треугольника	$\angle A+\angle B+\angle C=180^\circ$ в нескольких треугольниках	все треугольники обладают этим свойством
Теорема Пифагора	$AC^2+BC^2=AB^2$ в нескольких прямоугольных треугольниках	все прямоугольные треугольники обладают этим свойством
Правила преобразования		
Координаты в уравнение	$A\ (x_1, y_1)$ и $B\ (x_2, y_2)$	$(x-x_1)/(y-y_1) = (x_2-x_1)/(y_2-y_1)$
Геометрия в алгебру	$\triangle ABC$ — прямоугольный в C	$AC^2+BC^2=AB^2$

Реализация в КЭСМИ Wi!Mi. В нашем случае дан треугольник △ABC и известно, что ∠A, ∠B, ∠C — внутренние углы треугольника. Нужно доказать, что ∠A + ∠B + ∠C = 180°.

Процесс доказательства в системе:

1. Сопоставление с базой знаний: Система ищет в базе знаний аксиомы и теоремы, связанные с суммой углов треугольника. Например, находит «аксиому параллельности» и «теорему о соответственных углах».

2. Применение правил вывода:

На стороне BC треугольника △ABC проводится прямая DE, параллельная AB.

Согласно аксиоме параллельности, ∠DAC = ∠B (соответственные углы равны).

Аналогично, ∠EAB = ∠C (соответственные углы равны).

Поскольку ∠DAC + ∠A + ∠EAB = 180° (сумма углов на прямой равна 180°), то ∠B + ∠A + ∠C = 180°.

3. Проверка и вывод: Система проверяет правильность процесса вывода и выводит доказательство и заключение.

Заключение. Миварная технология, как многомерный адаптивный подход, демонстрирует значительный потенциал в области искусственного интеллекта. Оптимизация структуры базы знаний и алгоритмов вывода позволяет снизить вычислительную сложность и повысить эффективность системы. В контексте автоматического доказательства теорем миварная система, объединяя нейросимволические методы и правила вывода, обеспечивает возможность доказательства математических теорем от простых до сложных, что делает её ценным инструментом для математических исследований и образования. Кроме того, миварная технология находит применение в экспертных системах, автоматизации производственных процессов, распознавании образов и семантическом обнаружении объектов.

В будущем, с дальнейшим расширением и оптимизацией миварной базы знаний, система сможет обрабатывать более сложные доказательства математических теорем. Путем постоянного накопления и интеграции большего количества математических аксиом, теорем и правил вывода, миварная система получит более мощные способности к рассуждению, что позволит ей справляться с задачами более высокого уровня, такими как сложные теоремы в высшей геометрии, теории чисел и топологии. Кроме того, в сочетании с технологиями машинного обучения и глубокого обучения, миварная система сможет автоматически извлекать знания из большого объема математической литературы, что еще больше обогатит содержание базы знаний. Такое расширение не только повысит способность системы к автоматическому доказательству, но и предоставит новые инструменты и методы для математических исследований, способствуя развитию математической науки.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – ISBN 5-256-01650-4. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Антонова, А. А. Миварная экспертная система для поддержки принятия решений персонала на производстве планетарных редукторов / А. А. Антонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1(48).

3. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem (дата обращения: 10.06.2025).

4. Салахутдинова, Н. Ч. Применение миварных экспертных систем для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам / Н. Ч. Салахутдинова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 55–73. – DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-2-55-73. – URL: https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=izkab&paperid=936&option_lang=rus (дата обращения: 10.06.2025).

5. Миварная экспертная система для интеллектуализации производства автомобильных колесных дисков / А. Н. Демидов, В. Д. Черненко, М. К. Вотинцев [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2025. – № 1(36). – С. 43–57. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mivarnaya-ekspertnaya-sistema-dlya-intellektualizatsii-proizvodstva-avtomobilnyh-kolesnyh-diskov (дата обращения: 10.06.2025).

6. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

7. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

8. Automated formation of discipline sequences for higher ecological and agricultural education using mivar expert systems / M. Peresypkina, O. Varlamov, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08032. – DOI 10.1051/bioconf/202413008032. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384766986_Automated_formation_of_discipline_sequences_for_higher_ecological_and_agricultural_education_using_mivar_expert_systems (дата обращения: 10.06.2025).

9. Mivar-based route planning simulation model for obstacle-aware autonomous agricultural machinery / A. Kotsenko, O. Varlamov, A. Denisov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08031. – DOI 10.1051/bioconf/202413008031. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767283_Mivar-based_route_planning_simulation_model_for_obstacle-aware_autonomous_agricultural_machinery (дата обращения: 10.06.2025).

10. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko, O. Varlamov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – DOI 10.1051/bioconf/202413001029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

11. Варламов, О. О. Миварные базы данных и правил / О. О. Варламов. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2021. – 351 с. – DOI 10.12737/1508665. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45804280 (дата обращения: 10.06.2025).

12. Демидовский, А. В. Интегрированные нейросимволические системы поддержки принятия решений: проблемы и перспективы / А. В. Демидовский, Э. А. Бабкин // Бизнес-информатика. – 2021. – Т. 15, № 3. – С. 7–23. – DOI 10.17323/2587-814X.2021.3.7.23. – URL: https://bijournal.hse.ru/2021--3%20Vol.15/510281726.html (дата обращения: 10.06.2025).

УДК 004.89+004.021

СОЗДАНИЕ МУЛЬТИМОДАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРИМЕНЕНИЕ В МИВАРНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЕ

CREATION OF A MULTIMODAL FIRE DETECTION SYSTEM AND APPLICATION IN THE MIVAR EXPERT SYSTEM

Доу Линхань, аспирант
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
d923952505@gmail.com
Dou Linghan, postgraduate
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
d923952505@gmail.com

Аннотация. В настоящей работе рассматривается мультимодальная система обнаружения пожаров, интегрированная в миварную экспертную систему. Предлагается и разрабатывается модель, базирующаяся на модифицированном алгоритме YOLOv8, которая использует объединение данных из видимого и инфракрасного спектров для улучшения точности обнаружения возгораний. Основным отличием является применение архитектуры Transformer в сочетании с фреймворком YOLOv8, что позволяет максимально эффективно использовать синергию мультимодальных данных и компенсировать недостатки информации, полученной только из одного источника. Данное исследование представляет собой начальный этап создания миварной экспертной системы для задач обнаружения пожаров и является основой для дальнейшей разработки и автоматического обновления базы знаний. Результаты, полученные в ходе мультимодального обнаружения объектов, будут структурированы и использованы в миварной экспертной системе для последующего применения правил, хранящихся в базе знаний.

Abstract. The work examines a multimodal fire detection system integrated within a Mivar expert system. A model based on a modified YOLOv8 algorithm is proposed and developed, which utilizes the fusion of data from visible and infrared spectra to enhance the accuracy of fire detection. The key distinguishing feature is the application of a Transformer architecture in conjunction with the YOLOv8 framework, which allows for the most effective utilization of the synergy of multimodal data and compensates for the shortcomings of information obtained from only one source. This research represents

the initial stage in the creation of a Mivar expert system for fire detection tasks and forms the basis for further development and automatic updating of the knowledge base. The results obtained during multimodal object detection will be structured and used within the Mivar expert system for the subsequent application of rules stored in the knowledge base.

Ключевые слова: мивар, миварные сети, экспертная система, КЭСМИ, Wi!Mi, логический искусственный интеллект, YOLO, распознавание образов, база знаний

Keywords: mivar, mivar networks, expert system, CASSIE, Wi!Mi, logical artificial intelligence, YOLO, pattern recognition, knowledge base

Введение. Распознавание образов играет жизненно важную роль в современной области искусственного интеллекта. Применительно к обнаружению пожаров традиционные методы часто зависят от информации одного модального типа, например, изображений в видимом диапазоне. Однако данные одного модального типа восприимчивы к воздействию таких факторов, как освещение, дым и т.д., что приводит к снижению точности распознавания. Мультимодальное обнаружение объектов, объединяя данные с различных датчиков (например, изображения в видимом и инфракрасном диапазонах), может обеспечить более полное и надежное восприятие окружающей среды, тем самым повышая точность обнаружения пожаров.

Миварная экспертная система предназначена для создания интеллектуальной системы, способной обрабатывать мультимодальную информацию и выполнять адаптивное рассуждение. Предлагаемая в данной статье мультимодальная система обнаружения пожаров является важным применением миварной экспертной системы в области распознавания образов. Благодаря сочетанию улучшенного алгоритма мультимодального обнаружения объектов с миварной экспертной системой можно достичь эффективного взаимодействия данных и логики, что позволит предоставить более интеллектуальные решения для предотвращения и борьбы с пожарами.

В данной статье основное внимание уделяется реализации алгоритма мультимодального обнаружения объектов на основе YOLOv8 в задачах обнаружения пожаров, что является первым этапом построения миварной экспертной системы для применения в области распознавания образов. Последующие исследования будут последовательно направлены на: (1) создание базы знаний миварной экспертной системы в области обнаружения пожаров, которая предназначена для хранения и организации правил, фактов и эмпирических знаний, связанных с обнаружением пожаров; (2) разработку программы автоматического обновления базы знаний миварной экспертной системы, для обеспечения динамического обслуживания и адаптивного обучения базы знаний, что позволит гарантировать эффективность системы в постоянно меняющихся сценариях пожаров.

Миварные технологии, как область логического искусственного интеллекта [1], продолжают динамично развиваться и расширять спектр своих приложений [2]. В частности, в сфере робототехники предлагается разработка систем принятия решений, опирающихся на миварные базы знаний для планирования траекторий движения и осуществления сложных операций [3]. Миварные экспертные системы (МЭС) находят применение в различных областях, включая медицину (для оптимизации выбора лекарственных препаратов), создание комплексных систем с функцией распознавания образов и решение других задач, требующих интеллектуальной обработки [4].

Особенностью миварного подхода в искусственном интеллекте является его линейная вычислительная сложность относительно правил типа «если-то». Это свойство позволяет создавать автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) [5], системы распознавания образов, а также применять его в робототехнике для разработки автономных групп роботов [6] с миварными системами принятия решений [7], в интеллектуальных системах обеспечения информационной безопасности [8], в обучающих системах [9] и системах понимания естественного языка [10]. Среди прочих областей применения миварных технологий следует отметить: создание систем управления полным жизненным циклом изделий [11], разработку интерактивных справочных систем [12], оптимизацию выбора кредитных продуктов [13], подбор специализированной техники для коммунальных служб [14], планирование маршрутов для роботизированных устройств [15], оценку рисков при приобретении финансовых активов [16], организацию управления проектами в компаниях [17], анализ влияния текучести кадров на эффективность деятельности предприятий [18], логистические системы [19], выбор оптимальной системы управления базами данных (СУБД) [20] и другие направления.

Цель работы: Разработка системы обнаружения пожаров на основе мультимодального обнаружения объектов, которая является важной составляющей миварной экспертной системы.

Рабочий процесс. Рабочий процесс данной системы обнаружения пламени начинается с многомодального восприятия окружающей среды, где оптические сенсоры, в частности визуальные камеры высокого разрешения и инфракрасные датчики, осуществляют круглосуточный мониторинг и анализ изменений окружающей среды в режиме реального времени. Эти датчики непрерывно сканируют пространство, фиксируя потенциальные возгорания, проявляющиеся как внезапные температурные колебания, появление дыма и образование продуктов горения. Система также учитывает параметры освещенности и уровни концентрации газов, что позволяет увеличить точность обнаружения.

Как только датчики выявляют аномалии в окружающей среде, такие как резкое повышение температуры, превышение допустимой концентрации дыма или опасных газов (например, CO, CO2), нетипичное мерцание пламени или аномальная тепловая активность, система оперативно передает собранные многомодальные данные в центральный процессинговый блок, известный как миварной экспертная система. Внутри миварной экспертной системы задействован сложный механизм правил, предварительно настроенный на основе знаний экспертов в области пожарной безопасности. Этот механизм выполняет углубленный анализ полученных данных, применяя логические рассуждения и алгоритмы машинного обучения на основе правил, хранящихся в базе знаний. Цель – верифицировать и подтвердить наличие пожарной угрозы. Система анализирует множество факторов, включая температурные градиенты, инфракрасное излучение, визуальные характеристики пламени и изменения в составе воздуха. Анализ ведется с использованием продвинутых методов обработки изображений и сигналов для повышения надежности. Процесс обнаружения пожаров показан на рисунке 1.

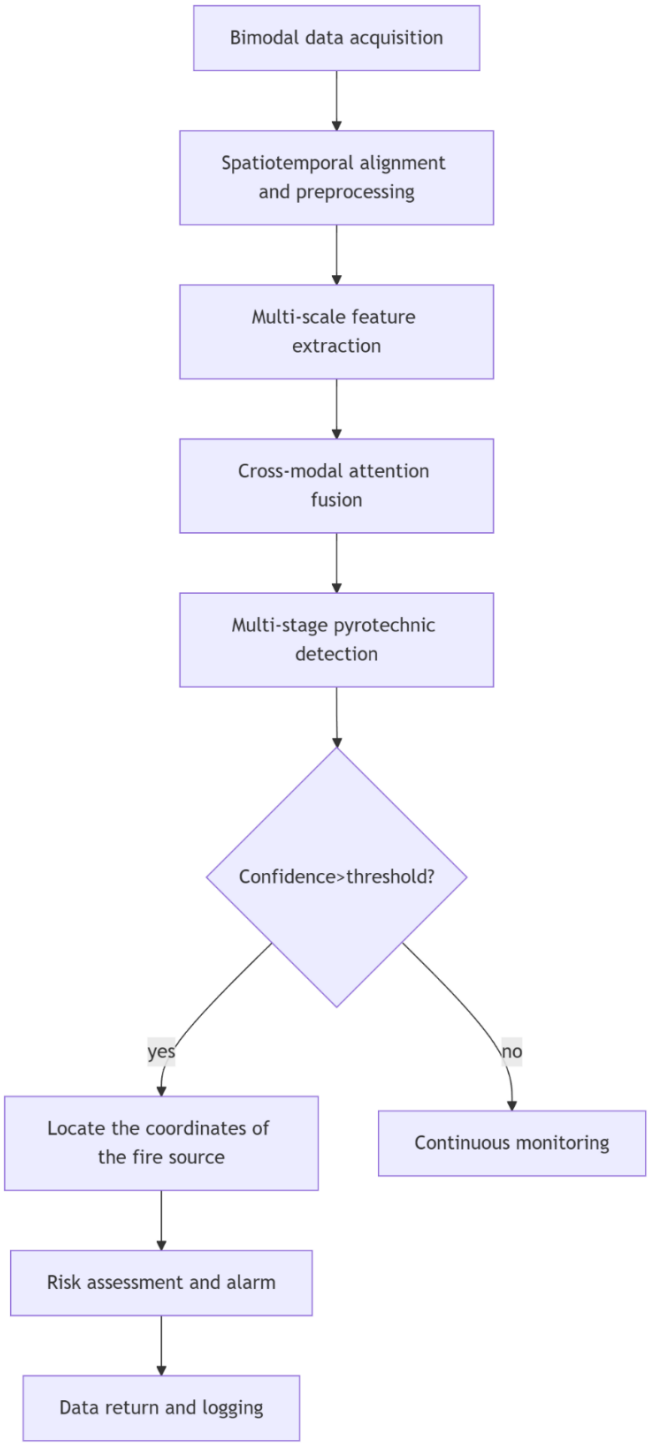


Рисунок 1 – Классы для решения задачи подбора профессии

Если результат логического вывода правил указывает на высокую вероятность возникновения пожара или уже начавшийся пожар, система генерирует сигнал тревоги и передает его на уровень принятия решений. Этот уровень, опираясь на предварительно разработанные сценарии реагирования, немедленно инициирует серию действий, включая: активацию автоматической системы пожаротушения, отправку оповещения о пожаре, блокировку подачи газа (если применимо), запуск эвакуационных мероприятий, а также вызов пожарной службы. Вся эта деятельность направлена на минимизацию ущерба и обеспечение безопасности людей.

Система автоматически формирует подробный отчет об инциденте, включающий в себя: время и место обнаружения возгорания, уровень риска, использованные сенсоры и их показания, принятые меры, состояние окружающей среды и другую ценную информацию. Этот отчет мгновенно отправляется пользователю, позволяя оперативно реагировать на ситуацию, принимать необходимые меры и проводить расследование причин возгорания. Система также может интегрироваться с другими системами безопасности, такими как системы видеонаблюдения и системы управления зданием.

Заключение. В заключение следует отметить, что разработанная в данном исследовании мультимодальная система обнаружения пламени, объединяющая визуальную и инфракрасную сенсорную информацию, а также интегрированная с миварной экспертной системой, обеспечивает раннее, точное и надежное обнаружение и реагирование на угрозы пожара. Эта система не только повышает чувствительность и устойчивость обнаружения пожара, но и оптимизирует эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации за счет интеллектуального процесса принятия решений, что, как ожидается, сыграет важную роль в области пожарной безопасности и заложит основу для создания более безопасной и интеллектуальной системы предотвращения и борьбы с пожарами. В будущем мы продолжим совершенствовать систему, изучать более передовые алгоритмы и технологии для решения более сложных сценариев пожаров.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Модель описания миварных сетей в формате двудольных и трехдольных ориентированных графов для принятия решений и обработки информации / А. А. Коценко, Б. С. Горячкин, А. Г. Базанова [и др.] // Динамика сложных систем – XXI век. – 2024. – Т. 18, № 1. – С. 5–17. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=65387073 (дата обращения: 10.06.2025).

3. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem (дата обращения: 10.06.2025).

4. Миварные системы принятия решений роботов. Роборазум: монография / О. О. Варламов, А. А. Коценко, Д. В. Аладин [и др.]. – Москва : ИНФРА-М, 2024. – 549 с. – ISBN 978-5-16-020037-8.

5. Varlamov, O. A New Generation of Rules-based Approach: Mivar-based Intelligent Planning of Robot Actions (MIPRA) and Brains for Autonomous Robots / O. Varlamov, D. Aladin // Machine Intelligence Research. – DOI 10.1007/s11633-023-1473-1. – URL: https://www.mi-research.net/article/doi/10.1007/s11633-023-1473-1 (дата обращения: 10.06.2025).

6. Варламов, О. О. Подготовка исходных данных для миварных БЗ СПР роботов / О. О. Варламов // Мивар'23 : сборник статей. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – С. 545–551. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54229130&pff=1 (дата обращения: 10.06.2025).

7. Салахутдинова, Н. Ч. Применение миварных экспертных систем для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам / Н. Ч. Салахутдинова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 55–73. – DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-2-55-73. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54227919&pff=1https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=izkab&paperid=936&option_lang=rus (дата обращения: 10.06.2025).

8. Желтова, А. А. Комплексный ИИ: анализ распознавания знаков на фотографиях / А. А. Желтова // Мивар'23 : сборник студенческих статей. – Москва : Инфра-М, 2023. – С. 412–417. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54227919&pff=1 (дата обращения: 10.06.2025).

9. Максимов, Н. В. Большие знания: модели и средства представления, поиска и обработки знаний / Н. В. Максимов // Мивар'23 : сборник статей. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – С. 579–590. – URL: https://elibrary.ru/hawgbh (дата обращения: 10.06.2025).

10. Варламов, О. О. Создание Больших Знаний и расширение областей применения миварных технологий логического искусственного интеллекта / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2023. – № 4(32). – С. 30–41.

11. Цифровизация агропромышленного комплекса и машиностроительный ИИ / О. О. Варламов, О. В. Кривошеев, А. В. Трищенков [и др.] // Мивар'22 : сборник статей. – Москва : Инфра-М, 2022. – С. 390–398. – URL: https://elibrary.ru/aafgtu (дата обращения: 10.06.2025).

12. Баканов, С. В. О применении миварных технологий ИИ для систем BPMS / С. В. Баканов, В. Г. Осипов // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2022. – № 14(22). – С. 227–229. – URL: https://elibrary.ru/mscfre (дата обращения: 10.06.2025).

13. Volkov, A. Method of creation of a two-level neural network structure for solving problems in mechanical engineering / A. Volkov // Journal of Physics: Conference Series. Vol. 2131. – Gelendzhik: IOP Publishing, 2021. – P. 032003. – DOI 10.1088/1742-6596/2131/3/032003.

14. Миварная интеллектуализация SGRC-платформ информационной безопасности / У. Б. Маматкулов, С. А. Кесель, Д. В. Семенов [и др.] // Мивар'22 : сборник статей. – Москва : Инфра-М, 2022. – С. 269–275. – URL: https://elibrary.ru/titamh (дата обращения: 10.06.2025).

15. Варламов, О. О. Использование миварных сетей для РРПС / О. О. Варламов, О. В. Кривошеев // Мивар'22 : сборник научных статей. – Москва : Инфра-М, 2022. – С. 376–382. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=49168757&pff=1 (дата обращения: 10.06.2025).

16. Варламов, О. О. Применение комбинированного алгоритм РРПС при неполноте данных / О. О. Варламов, О. В. Кривошеев // Мивар'22 : сборник научных статей. – Москва : Инфра-М, 2022. – С. 383–389. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=49168758&pff=1 (дата обращения: 10.06.2025).

17. О проблемах образования, целевом образе «школы будущего», информатизации и перспективных информационных технологиях образования / С. В. Блохина, К. Э. Тожа, Л. Е. Адамова [и др.] // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2007. – № 5(77). – С. 195–200. – URL: https://elibrary.ru/jxeeyf (дата обращения: 10.06.2025).

18. Cao. Y. Interpretable hierarchical belief rule base expert system for complex system modeling / Y. Cao [et al.] // Measurement. – 2024. – Т. 226. – С. 114033.

19. Zhou, Y. A YOLO-NL object detector for real-time detection / Y. Zhou. // Expert Systems with Applications. – 2024. – Т. 238. – С. 122256.

20. Zhang, Y. FFCA-YOLO for small object detection in remote sensing images / Y. Zhang [et al.] // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. – 2024. – Т. 62. – С. 1–15.

УДК 004.89+004.021

СОЗДАНИЕ МИВАРНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ
CREATION OF AN EMERGENCY EXPERT SYSTEM FOR EVACUATION OF PEOPLE IN CASE OF FIRE

Доу Линхань, аспирант
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
d923952505@gmail.com
Dou Linghan, postgraduate
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
d923952505@gmail.com

Аннотация. В данной работе рассматривается интеллектуальная стратегия эвакуации при пожаре, основанная на правилах GFCE2 и использующая миварную экспертную систему. Стратегия построена на трехуровневой архитектуре: уровень L1 отвечает за сбор данных с датчиков, уровень L2 – за анализ и синтез этих данных, а уровень L3 – за формирование инструкций по эвакуации. Результаты моделирования демонстрируют, что правила GFCE2 эффективно сокращают время эвакуации и повышают безопасность персонала, превосходя традиционные методы эвакуации. Данное исследование предлагает новый подход к повышению эффективности реагирования на пожарные ситуации.

Abstract. The work examines an intelligent fire evacuation strategy based on GFCE2 rules and utilizing the MIVAR expert system. The strategy is built upon a three-level architecture: level L1 is responsible for collecting data from sensors, level L2 for analyzing and synthesizing this data, and level L3 for generating evacuation instructions. Simulation results demonstrate that GFCE2 rules effectively reduce evacuation time and improve personnel safety, outperforming traditional evacuation methods. This research offers a novel approach to enhancing the effectiveness of response to fire situations.

Ключевые слова: мивар, экспертная система, пожар, распознавание образов, база знаний
Keywords: mivar, expert system, fire, pattern recognition, knowledge base

Введение. Пожары представляют собой серьезную угрозу безопасности жизни людей и сохранности имущества. Эвакуация людей является ключевым этапом реагирования на пожар,

однако традиционные методы эвакуации часто зависят от заранее определенных фиксированных маршрутов и не обладают способностью адаптироваться к динамическим изменениям на месте пожара в режиме реального времени, что затрудняет реагирование на сложные и изменчивые сценарии пожара. Чтобы решить эту проблему, в данной статье предлагается правило эвакуации людей при пожаре на основе миварной экспертной системы– правило GFCE2.

Ключевым элементом правила GFCE2 является его трехуровневая архитектура правил: первый уровень (L1) – уровень восприятия, отвечающий за сбор данных об окружающей среде на месте пожара и информации о персонале в режиме реального времени с различных датчиков; второй уровень (L2) – уровень анализа, использующий миварную экспертную систему для объединения данных уровня L1 для оценки и прогнозирования рисков; третий уровень (L3) – уровень принятия решений, генерирующий инструкции по эвакуации и выполняющий их на основе результатов оценки уровня L2. Правило GFCE2 использует многоуровневую архитектуру, использует данные датчиков для восприятия в реальном времени и выполняет оценку рисков и принятие решений посредством возможностей логического вывода правил MIVAR, чтобы реализовать динамическую и интеллектуальную эвакуацию при пожаре. Целью данной статьи является изучение применения правила GFCE2 при эвакуации при пожаре, проверка его преимуществ в повышении эффективности эвакуации и обеспечении безопасности персонала, а также предоставление новых идей для развития интеллектуальных систем пожаротушения.

Миварные технологии, как направление логического ИИ [1], активно развиваются и расширяют области применения [2]. В робототехнике предлагается создавать системы принятия решений на базе миварных знаний для планирования движения и выполнения сложных задач [3]. Миварные экспертные системы (МЭС) используются в медицине (для выбора лекарств) [4], в системах распознавания образов и при решении интеллектуальных задач [5].

Линейная сложность миварного подхода относительно правил «если-то» – его ключевая особенность [6]. Это позволяет создавать АСУ ТП [7], системы распознавания, роботов с миварными системами принятия решений [8], интеллектуальные системы безопасности [9], обучающие системы и системы понимания языка [10].

Миварные технологии также используются для: систем управления жизненным циклом [11], интерактивных справочников [12], оптимизации кредитов [13], подбора техники [14], планирования маршрутов [15], оценки рисков [16], управления проектами [17], анализа текучести кадров [18], логистики [19], выбора СУБД и в других сферах[20].

Правило GFCE2. Правило GFCE2, являясь ключевой стратегией эвакуации на уровне L3, подразумевает тесную интеграцию динамических данных, получаемых от датчиков (уровень L1), с прогнозами рисков (уровень L2). Это позволяет формировать интеллектуальное решение по эвакуации, учитывающее как безопасность, так и эффективность. Процесс начинается со сбора данных об окружающей среде: определение местоположения людей (инфракрасная термография, камеры), анализ распространения токсичных газов (направление дыма), мониторинг пожарных выходов. Эти данные формируют актуальную картину для принятия решений. Далее, уровень L2 обрабатывает эту информацию: определяет коэффициент риска для каждого маршрута эвакуации (концентрация дыма, градиент температуры, прочность здания), прогнозирует заторы (исторические данные, плотность), оценивает время блокировки маршрутов (скорость повышения температуры, характеристики горения). Правило GFCE2 показано на рисунке 1.

Ключевой элемент правила GFCE2 – это интеллектуальное объединение информации. Данные, полученные от L2 уровня (коэффициент риска маршрута, прогноз заторов, время распространения огня), преобразуются в динамические весовые параметры и используются в улучшенном алгоритме планирования маршрута. К примеру, если система определяет, что огонь быстро распространяется в восточном коридоре из-за короткого замыкания, а западный коридор, несмотря на большую длину, характеризуется меньшим риском, алгоритм приоритетно рекомендует эвакуирующимся в восточном секторе обходной маршрут через западный коридор. Указания по эвакуации передаются через голосовые оповещения, электронные табло и push-уведомления на мобильные устройства. Помимо физического расстояния, учитываются и количественно оцениваются такие факторы, как кумулятивная токсичность дыма, скорость передвижения людей. Маршрут может корректироваться в реальном времени на основе сигналов от персональных интеллектуальных устройств: при обнаружении новой точки высокой температуры система пересчитывает и обновляет планы эвакуации для всех затронутых зон в течение 10 секунд.

В логике работы GFCE2 предусмотрен механизм оптимизации замкнутого цикла. После завершения эвакуации фактическое время сравнивается с прогнозируемым, и при отклонении модели распространения огня автоматически корректируются параметры скорости горения. Если в определенной зоне часто возникают задержки, оптимизируется вес алгоритма, связанный с плотностью населения. Благодаря этой способности к самообучению правило адаптируется как к физическим законам (горение, гидродинамика), так и к особенностям передвижения людей в конкретном здании. Например, на химическом заводе, учитывая специфику места, GFCE2 повысит

значимость фактора распространения токсичных газов, чтобы направить людей на эвакуацию против ветра, а не просто по кратчайшему пути. Совместная работа разных уровней обеспечивает сенсорную чувствительность и прогностическую способность инструкций по эвакуации, опирающуюся на экспертные знания, что позволяет динамически балансировать между точной навигацией и предотвращением рисков в условиях чрезвычайной ситуации.

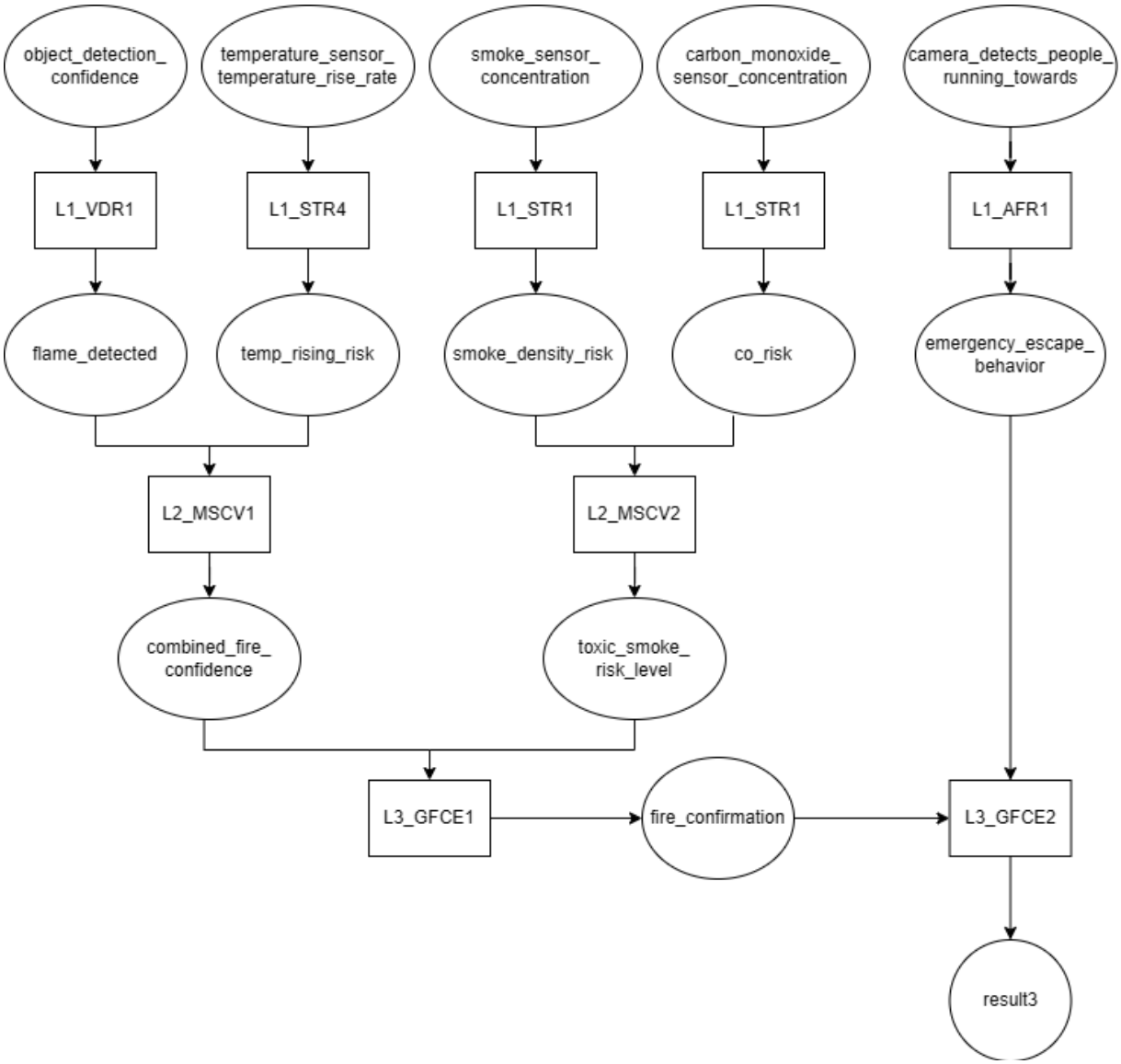


Рисунок 1 – Правило GFCE2

Заключение. В данной статье подробно рассмотрены разработка и применение правила GFCE2 на базе миварной экспертной системы для эвакуации людей при пожаре. GFCE2, благодаря многоуровневой архитектуре, обеспечивает оперативное восприятие обстановки, точную оценку рисков и динамическую генерацию инструкций по эвакуации. Применение GFCE2 позволяет эффективно повысить скорость эвакуации, снизить опасность для жизни и имеет существенные преимущества перед традиционными фиксированными планами. Тем не менее, практическая реализация GFCE2 сталкивается с рядом сложностей, таких как надежность данных с датчиков, непрерывная оптимизация правил и взаимодействие с противопожарными системами. В будущем исследования будут направлены на изучение более совершенных технологий восприятия, повышение эффективности логического вывода правил MIVAR, а также на глубокую интеграцию GFCE2 с интеллектуальными зданиями, Интернетом вещей и другими технологиями для создания более продвинутой системы эвакуации, способствующей безопасности жизни и имущества.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с.– URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

3. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-164-176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

4. Automated formation of discipline sequences for higher ecological and agricultural education using mivar expert systems / M. Peresypkina, O. Varlamov, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08032. – DOI 10.1051/bioconf/202413008032. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384766986_Automated_formation_of_discipline_sequences_for_higher_ecological_and_agricultural_education_using_mivar_expert_systems (дата обращения: 10.06.2025).

5. Mivar-based route planning simulation model for obstacle-aware autonomous agricultural machinery / A. Kotsenko, O. Varlamov, A. Denisov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08031. – DOI 10.1051/bioconf/202413008031. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767283_Mivar-based_route_planning_simulation_model_for_obstacle-aware_autonomous_agricultural_machinery (дата обращения: 10.06.2025).

6. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko, O. Varlamov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – DOI 10.1051/bioconf/202413001029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

7. Коценко, А. А. Об автоматической генерации миварных баз знаний для обеспечения трехмерного движения роботов / А. А. Коценко // Труды Международного научно-технического Конгресса «Интеллектуальные системы и информационные технологии – 2023» («ис & ИТ-2023», «IS&IT'23») : Научное издание в 2-х томах, Таганрог, 01–07 сентября 2022 года. Том 2. – Таганрог : Ступина С. А., 2023. – С. 142–148. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=54933737&pff=1 (дата обращения: 10.06.2025).

8. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025621255 Российская Федерация. Миварная база знаний для биохимического анализа крови : заявл. 26.02.2025 : опубл. 19.03.2025 / Н. А. Колпакиди, А. А. Коценко.

9. Создание экспертной системы для выбора класса персонажа в игре Dungeons and Dragons / Я. Д. Жданова, Б. О. Соколов, О. Р. Гапеева, А. А. Коценко // ИИАСУ'24 – Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления и обработки данных : сборник статей III Всероссийской научной конференции. В трех томах, Москва, 30 октября – 01 ноября 2024 года. – Москва : Издательский дом КДУ, 2025. – С. 466–472.

10. Комплексная система распознавания речи и пунктуации на основе миварных и нейронных сетей / М. М. Назаров, В. О. Терентьев, А. М. Зудин [и др.] // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 235–238.

11. Определение типа личности пользователя с помощью МЭС на основе персонажей из «Гарри Поттера» / Д. А. Кулькина, А. О. Кичикова, Г. Д. Панов [и др.] // Интеллектуальные системы и информационные технологии – 2024 : труды Международного научно-технического конгресса, Дивноморское, 01–08 сентября 2024 года. – Таганрог : Ступина С.А., 2024. – С. 31–36.

12. Cao, Y. Interpretable hierarchical belief rule base expert system for complex system modeling / Y. Cao [et al] // Measurement. – 2024. – Т. 226. – С. 114033.

13. Zhou, Y. A YOLO-NL object detector for real-time detection / Y. Zhou. // Expert Systems with Applications. – 2024. – Т. 238. – С. 122256.

14. Zhang, Y. FFCA-YOLO for small object detection in remote sensing images / Y. Zhang [et al] // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing. – 2024. – Т. 62. – С. 1–15.

15. Schaefer, H. An expert system for real-time train dispatching / H. Schaefer, S. Pferdmenges // WIT Transactions on The Built Environment. – 2024. – Т. 7.

16. Hendee, J. C. An expert system for marine environmental monitoring in the Florida Keys National Marine Sanctuary and Florida Bay / J. C. Hendee // WIT Transactions on Ecology and the Environment. – 2024. – Т. 25.

17. Imansyah, D. Expert System Application to Diagnose Degenerative Diseases Using Methods Certainty Factor / D. Imansyah, D. Suranti, E. Suryana // Jurnal Komputer, Informasi dan Teknologi. – 2024. – Т. 4. – №. 2. – С. 77.

18. Sharma, M. An expert system for automated classification of phases in cyclic alternating patterns of sleep using optimal wavelet-based entropy features / M. Sharma, A. A. Bhurane, U. R. Acharya // Expert Systems. – 2024. – Т. 41. – №. 5. – С. e12939.

19. Ураков, Ш. У. Модульный принцип разработки экспертной системы диагностики заболеваний / Ш. У. Ураков, Ш. У. Ураков // Active researcher. – 2024. – Т. 1. – №. 1. – С. 4–10.

20. Шевцов, Е. С. Логическая интеграция информационных систем на основе экспертных систем / Е. С. Шевцов, Р. В. Шамин // Russian Technological Journal. – 2025. – Т. 13. – №. 2. – С. 27–35.

УДК 004.89+007.52

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ LLM И МИВАРНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

AUTOMATION OF LOGIC MODEL BUILDING USING LLM AND MIVAR NETWORKS FOR ROBOTIC SYSTEMS

Ким Радмир Ильшадович, аспирант
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
science@mivar.org
Radmir Ilshadovich Kim, postgraduate
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
science@mivar.org

Аннотация. В статье представлена архитектура гибридной интеллектуальной системы, объединяющей возможности больших языковых моделей (LLM) и миварных сетей для автоматического построения и дополнения миварных баз знаний на основе текстовых инструкций и задач. Предложенное решение реализует полный цикл: от анализа текста и генерации логических правил — до их верификации и логического исполнения. Архитектура поддерживает адаптивную обработку информации в режимах обучения и исполнения и может применяться в робототехнических системах, где требуется воспроизводимость, интерпретируемость и логическая строгость.

Abstract. The paper presents the architecture of a hybrid intelligent system that combines the capabilities of large language models (LLM) and mivar networks for automatic construction and augmentation of mivar knowledge bases based on textual instructions and tasks. The proposed solution implements a complete cycle: from text analysis and generation of logical rules to their verification and logical execution. The architecture supports adaptive information processing in learning and execution modes and can be applied in robotic systems where reproducibility, interpretability and logical rigor are required.

Ключевые слова: мивар, миварные экспертные системы, большие языковые модели, логический вывод

Keywords: mivar, mivar expert systems, large language models, logical inference

Введение. Современные робототехнические системы развиваются в направлении повышения автономности и интеллектуальности, что требует от них не только способности выполнять заданные алгоритмы, но и гибкой адаптации к меняющимся условиям среды. Одним из ключевых вызовов становится интерпретация неструктурированных текстовых задач, поступающих от оператора или внешней среды, с последующим формализованным исполнением. Такие системы должны обеспечивать воспроизводимость, интерпретируемость и логическую строгость принимаемых решений, особенно в критически важных сценариях. Большие языковые модели (LLM) демонстрируют высокий потенциал в обработке естественного языка, однако их применение в задачах управления роботами ограничено. Основные причины – вероятностный характер вывода, недостаточная воспроизводимость, а также затруднённая верификация промежуточных рассуждений. Эти ограничения снижают надёжность решений в системах, требующих строгой логики и безопасности исполнения.

В данной работе предлагается архитектура гибридной интеллектуальной системы, объединяющей языковые возможности LLM с формальной моделью логического вывода на основе миварной сети. Рассматриваемый подход реализует полный цикл: от анализа технической документации и текстовых задач – до автоматического построения и исполнения логической модели поведения. На начальном этапе система формирует миварную базу знаний на основе исходной инструкции или документации к робототехническому устройству. Далее, по мере поступления задач, выполняется их формализация, сопоставление с текущей моделью знаний, при необходимости – автоматическое расширение базы, и, наконец, логический вывод. Для повышения надёжности в систему интегрирован механизм контроля корректности сгенерированных логических правил. Каждое правило, формируемое на основе текста, представляется не только в естественно-языковой форме, но и в виде исполняемого кода, что позволяет проводить автоматизированное тестирование до включения правила в активную миварную модель.

Архитектура гибридной интеллектуальной системы на основе больших языковых моделей и миварных сетей. Для решения проблем LLM предлагается использовать миварные технологии [1], которые уже зарекомендовали себя в области систем принятия решений в автономных роботах [2-5]. Также миварные экспертные системы (МЭС) нашли свое применение в широком спектре областей, включая интеллектуализацию различных производств в сфере АСУ производственных систем, понимания образов [6] и семантического обнаружения объектов [7]. Известны и международные публикации по тематике миварных технологий, например, в области управления образовательными траекториями [8] или автоматического создания миварных баз знаний (МБЗ) [9] для различных [10] приложений [11].

Разрабатываемая Комплексная (гибридная) интеллектуальная система ориентирована на автоматическую интерпретацию различных текстовых входов – инструкций, условий среды и пользовательских задач – с последующим формализованным логическим выводом для робототехнического устройства. Архитектура интегрирует возможности LLM с миварной моделью логического вывода, что обеспечивает как гибкость обработки естественного языка, так и строгость исполнения построенных моделей. Архитектура системы представлена на рисунке 1.

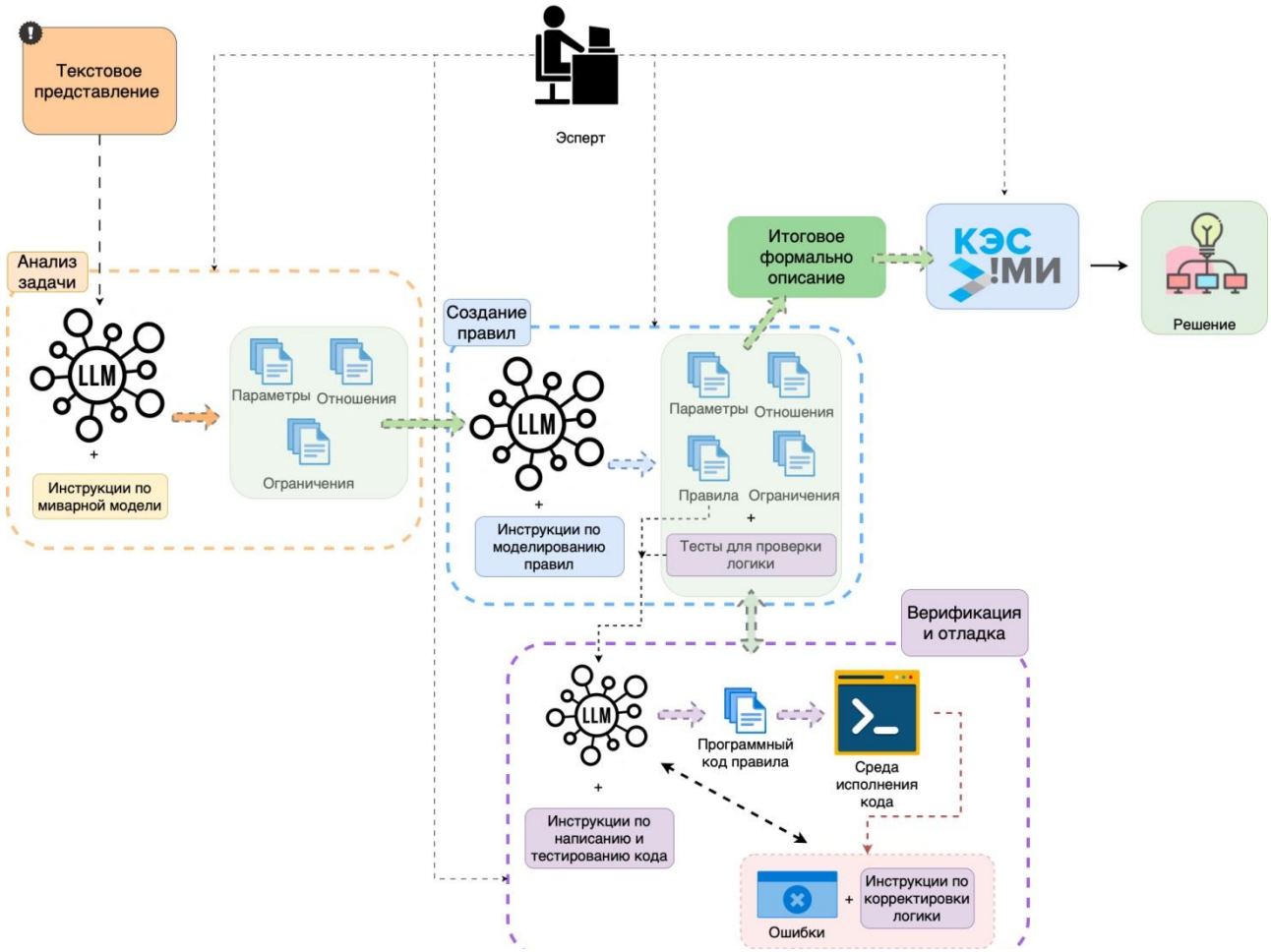


Рисунок 1 – Архитектура гибридной интеллектуальной системы

Входной блок в системе – модуль анализа текстового входа. Данный модуль обеспечивает предварительную обработку всех текстовых входов в систему, включая эксплуатационные инструкции, технические описания, а также прикладные задачи, поступающие от оператора. Обработка осуществляется с использованием контекстно-зависимых инструкций, позволяющих системе интерпретировать цель полученного текста. В зависимости от содержания, система классифицирует вход как относящийся либо к режиму исполнения, либо к режиму обучения:

– в первом случае производится логический вывод с использованием имеющейся миварной базы знаний;

– во втором – извлечение новых логических зависимостей, параметров и условий для автоматического пополнения или уточнения базы знаний.

LLM в этом модуле выполняет извлечение сущностей, параметров, целей и логических зависимостей, формируя формализованное представление в унифицированной структуре. Эта структура далее используется модулями генерации, верификации и логического вывода, обеспечивая целостность и согласованность рассуждений системы.

Следующий компонент системы – модуль формирования и актуализации миварной базы знаний (МБЗ). Этот модуль представляет собой управляющий слой, отвечающий за состояние базы знаний системы. Он определяет, в каком режиме поступил текст, и координирует действия по дополнению, интеграции или использованию уже существующих правил. В режиме обучения на основе поступившей инструкции система инициирует процесс извлечения новых правил и их интеграции в МБЗ. В режиме исполнения производится проверка полноты модели – достаточно ли знаний для построения логического решения. Если в задаче присутствуют ранее неизвестные параметры или сущности, система может инициировать локальное расширение МБЗ из контекстной информации, содержащейся в задаче. Этот механизм позволяет решать задачи в условиях неполноты и постепенно уточнять модель. На основе сформированного шаблона LLM генерирует логические правила в двух форматах: текстовом и программном. Первый обеспечивает интерпретируемость, второй – пригодность для исполнения и верификации. Такая двойная форма обеспечивает как удобство анализа человеком за счет текстовых описаний, так и возможность автоматической проверки за счет возможности исполнения и тестирования.

В модуле верификации на основе каждого правила создаются тестовые сценарии, включающие входные данные и ожидаемый результат. Далее код исполняется в изолированной среде. При выявлении расхождений система инициирует автоматическую коррекцию с участием LLM, что позволяет обеспечить логическую целостность и соответствие формализованной модели. Проверенные правила, параметры и ограничения импортируются в среду КЭСМИ, где формируется миварная модель. За счёт использования формального логического механизма миварной сети обеспечивается детерминированный и воспроизводимый вывод. Эксперт в предложенной системе выступает не в роли непосредственного разработчика формализованной модели, а как аудитор и контролирующий элемент, обеспечивающий качество и надёжность функционирования интеллектуального контура. Таким образом, предложенная архитектура обеспечивает частичную автономизацию интеллектуального моделирования, в рамках которой LLM отвечает за автоматический синтез структуры задачи и формализацию знаний, а МЭС – за строгое логическое исполнение, основанное на четких правилах. Роль человека сводится к контролю качества и анализу, при этом система остаётся прозрачной, настраиваемой и пригодной для использования в прикладных задачах робототехники, где требуется адаптация к изменяющимся условиям и высокая надёжность решений.

Заключение. В данной работе рассмотрена архитектура гибридной интеллектуальной системы, сочетающей возможности больших языковых моделей и миварных сетей для автоматизации перехода от неструктурированного текстового описания к формализованной логической модели. Предложенное решение позволяет сократить объём ручной работы при разработке поведенческих сценариев и обеспечить адаптивность системы к новым задачам за счёт пополнения базы знаний в процессе эксплуатации. За счёт встроенной системы проверки и детерминированного вывода обеспечивается прозрачность, воспроизводимость и возможность контроля на всех этапах. Таким образом, предложенная архитектура может служить основой для создания интеллектуальных систем, в которых эксперт выступает в роли аудитора, получая возможность при необходимости анализировать процесс построения решения, проверять корректность отдельных шагов и принимать обоснованные решения. Это обеспечивает новый уровень контролируемой автономности при использовании языковых моделей в задачах с высокими требованиями к логике и интерпретируемости.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – ISBN 5-256-01650-4. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Mivar-based route planning simulation model for obstacle-aware autonomous agricultural machinery / A. Kotsenko, O. Varlamov, A. Denisov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08031. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767283_Mivar-based_route_planning_simulation_model_for_obstacle-aware_autonomous_agricultural_machinery (дата обращения: 10.06.2025).

3. Varlamov, O. A New Generation of Rules-based Approach: Mivar-based Intelligent Planning of Robot Actions (MIPRA) and Brains for Autonomous Robots / O. Varlamov, D. Aladin // Machine Intelligence Research. – DOI 10.1007/s11633-023-1473-1. – URL: https://www.mi-research.net/article/doi/10.1007/s11633-023-1473-1 (дата обращения: 10.06.2025).

4. Гун, Ш. Миварная система принятия решений для распределения и перевозки грузов командой складских роботов / Ш. Гун // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2(100). – С. 23–29.

5. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem (дата обращения: 10.06.2025).

6. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

7. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164-–176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

8. Automated formation of discipline sequences for higher ecological and agricultural education using mivar expert systems / M. Peresypkina, O. Varlamov, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08032. – DOI 10.1051/bioconf/202413008032. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384766986_Automated_formation_of_discipline_sequences_for_higher_ecological_and_agricultural_education_using_mivar_expert_systems (дата обращения: 10.06.2025).

9. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – DOI 10.1051/bioconf/202413001029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

10. Антонова, А. А. Миварная экспертная система для поддержки принятия решений персонала на производстве планетарных редукторов / А. А. Антонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1(48). – URL: https://moitvivt.ru/ru/journal/article?id=1842 (дата обращения: 10.06.2025).

11. Салахутдинова, Н. Ч. Применение миварных экспертных систем для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам / Н. Ч. Салахутдинова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 55–73. – DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-2-55-73. – URL: https://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?wshow=paper&jrnid=izkab&paperid=936&option_lang=rus (дата обращения: 10.06.2025).

004.89+007.52

СОЗДАНИЕ МИВАРНОЙ СИСТЕМЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ АВТОНОМНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

CREATION OF A MIVAR DECISION-MAKING SYSTEM FOR ACTION PLANNING OF AUTONOMOUS ROBOTIC COMPLEXES

Коценко Антон Александрович, аспирант
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
science@mivar.org
Anton Aleksandrovich Kotsenko, postgraduate
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
science@mivar.org

Аннотация. Проблема создания автономных роботов в последние годы становится все более актуальной. В исследовании описывается создание миварной системы принятия решений, которая позволит планировать действия в чрезвычайных ситуациях, например, при химическом заражении или радиационной опасности. Подобные ситуации несут крайне высокую угрозу жизни и здоровью людей, поэтому следует использовать автономные робототехнические комплексы. В работе приведено описание предметной области, разработана и протестирована экспертная система. В итоге получилось добиться высокого качества принятия решений при планировании действий роботов с учетом динамической среды.

Abstract. The problem of creating autonomous robots has become increasingly important in recent years. The study describes the creation of a mivar decision-making system that will allow planning actions in emergency situations, such as chemical contamination or radiation danger. Such situations carry an extremely high threat to human life and health, so autonomous robotic systems should be used. In this paper, a description of the subject area is given and an expert system is developed and tested. As a result, it is possible to achieve high quality of decision making in planning robot actions taking into account the dynamic environment.

Ключевые слова: мивар, миварные экспертные системы, логический вывод, планирование действий, принятие решений, динамическая среда

Keywords*:* mivar, mivar expert systems, logical inference, action planning, decision making, dynamic environment

Введение. Автономные летающие роботы (АЛР) имеют ряд преимуществ для поиска и спасения людей при чрезвычайных ситуациях. Малое время отклика повышает выживаемость, роботы могут быстро сканировать сложную или недоступную для людей местность. Автономные робототехнические комплексы безопаснее пилотируемых средств, ведь когда спасатели передвигаются на вертолетах или пересекают пересеченную местность пешком, они также могут подвергаться существенному риску.

Миварные технологии [1] логического ИИ успешно развиваются достаточно давно и нашли свое применение в большом количестве областей, включая современные прикладные задачи для миварных экспертных систем (МЭС), понимание образов [2] и семантическое обнаружение объектов [3]. Есть и международные публикации, например, в области управления образовательными траекториями [4], системах принятия решений в роботах [5] и автоматическом создании миварных баз знаний (МБЗ) для различных приложений [6]. МЭС также находят применение в планировании маршрутов роботов [7] в трехмерном пространстве [8], селекции игроков [9], управлении роботом-доставщиком [10] с учетом препятствий [11] в логическом пространстве [12], распознавании речи и пунктуации [13]. Большие языковые модели [14] позволяют делать выборку миварных правил из текстовых инструкций [15].

Задачи автономной группы роботов для выполнения миссий МЧС заключаются в проведении поисково-спасательных операций, помощи спасателям или их полной замене при выполнении особо опасных заданий. Иногда могут быть менее критичные задачи на подобии доставки топлива для

автомобиля застрявшему в горах человеку. Однако достаточно часто происходят более серьезные ЧС как пожары, наводнения, обвалы.

Тестирование миварной экспертной системы. Опишем примеры сценариев использования созданной МЭС для конкретных ситуаций.

Первый сценарий. В данном сценарии рассматривается доставка груза до цели с его последующим сбрасыванием. Робот оборудован модулем крепления груза и модулем отпускания груза. Модули не повреждены и находятся в рабочем состоянии. Робот вылетает с базы с грузом и осуществляет доставку до цели, с задачей скинуть необходимый груз. Он оказывается в допустимой области около цели и принимает решение сбросить груз и лететь на конечную площадку. Например, требуется доставить аптечки группе пострадавших, при этом координаты местоположения группы известны.

Выходные данные:

– p42 = actionWithCargo = 1 (скинуть груз);
– p43 = counterDecision = 11 (летим к конечной площадке);
– p5 = errors = 0 (нет ошибок);
– p35 = destination = 2 (конечная площадка);
– p36 = destinationCoordinateX = 200;
– p37 = destinationCoordinateY = 190;
– p38 = destinationCoordinateZ = 5.

На рисунке 1 показан граф решения, который строится в результате работы системы в программном обеспечении КЭСМИ Wi!Mi Разуматор. На рисунке 2 продемонстрированы результаты тестирования модели в первом сценарии.

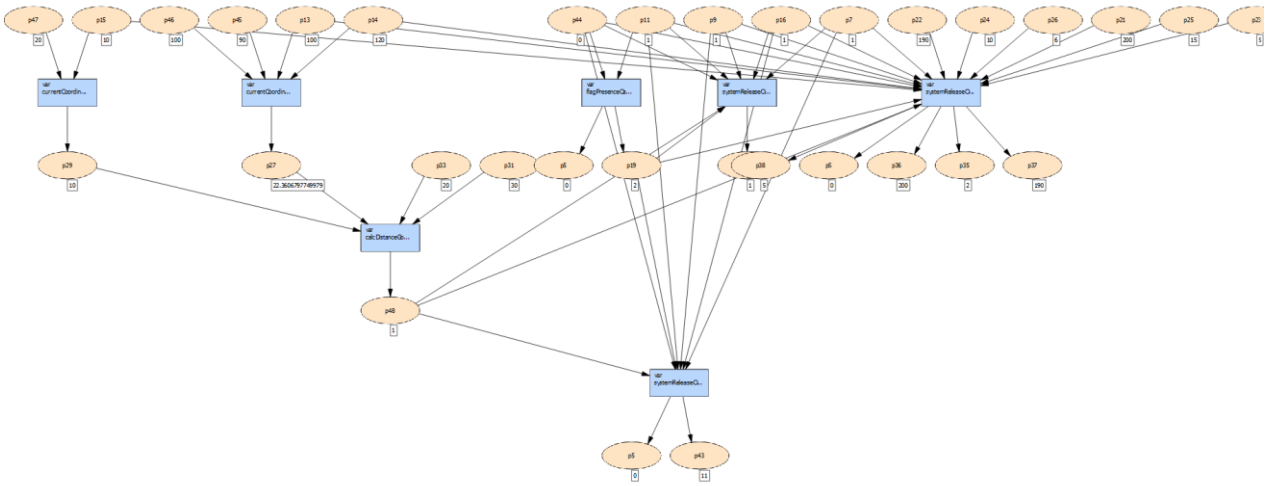


Рисунок 1 – Полученный в первом сценарии граф решения

Второй сценарий. В данном сценарии рассматривается доставка груза до цели с последующим приземлением и передачей груза. Робот оборудован модулем крепления груза. Модуль не поврежден и находится в рабочем состоянии. Робот вылетает с базы с грузом и осуществляет доставку до цели, с задачей приземлится и отдать необходимый груз. Он находится вне допустимой области около цели и принимает решение не приземлятся для доставки груза и продолжать лететь к цели. Например, требуется доставить хрупкий груз, который нельзя сбрасывать, спасателю, при этом координаты местоположения спасателя известны.

Третий сценарий. В данном сценарии рассматривается полет до цели с необходимостью сделать фотографию требуемой цели. Робот оборудован модулем камеры. Модуль не поврежден и находится в рабочем состоянии. Робот вылетает и летит до цели, с задачей сделать фотографию необходимой цели. Робот успешно совершает фотографию и уже покинул допустимую область около цели. Робот принимает решение не делать новую фотографию и лететь на конечную площадку. Например, требуется подтвердить местоположение пострадавшего и оценить опасность окружающей ситуации, координаты предполагаемого местоположения известны.

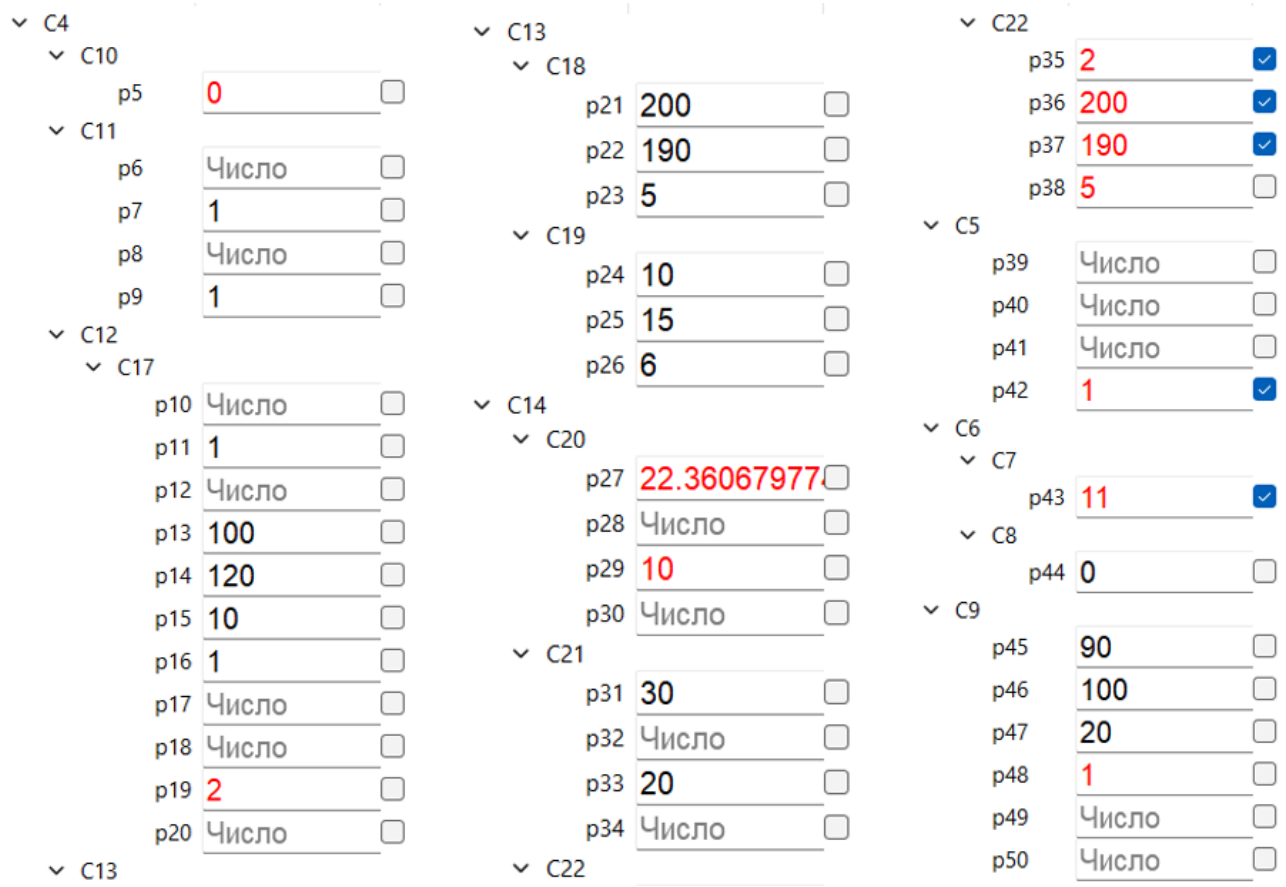


Рисунок 2 – Тестирование модели для первого сценария

Заключение. В работе приведено описание предметной области, разработана и протестирована миварная экспертная система, которая показала хороший результат качества работы. Применение миварных экспертных систем позволяет добиться высокой точности при принятии решений для планирования действий автономных робототехнических комплексов и обеспечивает качественные и логически обоснованные ответы для пользователей системы.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

3. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-164-176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

4. Automated formation of discipline sequences for higher ecological and agricultural education using mivar expert systems / M. Peresypkina, O. Varlamov, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08032. – DOI 10.1051/bioconf/202413008032. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384766986_Automated_formation_of_discipline_sequences_for_higher_ecological_and_agricultural_education_using_mivar_expert_systems (дата обращения: 10.06.2025).

5. Mivar-based route planning simulation model for obstacle-aware autonomous agricultural machinery / A. Kotsenko, O. Varlamov, A. Denisov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024

года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08031. – DOI 10.1051/bioconf/202413008031. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767283_Mivar-based_route_planning_simulation_model_for_obstacle-aware_autonomous_agricultural_machinery (дата обращения: 10.06.2025).

6. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko, O. Varlamov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – DOI 10.1051/bioconf/202413001029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

7. Коценко, А. А. О разработке миварной экспертной системы для планирования трехмерных маршрутов роботов / А. А. Коценко // Искусственный интеллект: теоретические аспекты, практическое применение : материалы Донецкого международного научного круглого стола, Донецк, 24 мая 2023 года. – Донецк : Институт проблем искусственного интеллекта, 2023. – С. 100–106. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?edn=ypvali (дата обращения: 10.06.2025).

8. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025621165 Российская Федерация. База данных трехмерного логического пространства для миварной системы движения автономных роботов : заявл. 11.02.2025 : опубл. 13.03.2025 / А. А. Коценко.

9. Разработка автоматизированной системы для селекции игроков на основе концепции Moneyball в игре Football Manager / Н. В. Блинков, А. М. Давыдов, В. А. Орешко, А. А. Коценко // ИИАСУ'24 – Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления и обработки данных : сборник статей III Всероссийской научной конференции. В трех томах, Москва, 30 октября – 01 марта 2024 года. – Москва : Издательский дом КДУ, 2025. – С. 445–451. – URL: https://elibrary.ru/kpvnbr (дата обращения: 10.06.2025).

10. Разработка компьютерной игры с применением миварной экспертной системы для планирования маршрута автономного робота-доставщика / А. С. Денисов, А. А. Коценко, А. А. Мацнев [и др.] // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 212–215.

11. Коценко, А. А. Создание миварной системы принятия решений для планирования трехмерных маршрутов роботов с учетом препятствий / А. А. Коценко // Труды Международного научно-технического конгресса «Интеллектуальные системы и информационные технологии – 2023» («ис & ИТ-2023», «IS&IT'23») : Научное издание в 2-х томах, Таганрог, 01–07 сентября 2023 года. – Таганрог : Ступина С.А., 2023. – С. 367-373. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54885961&pff=1 (дата обращения: 10.06.2025).

12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024683720 РФ. Программный модуль для автоматизации создания миварных баз знаний трехмерного логического пространства : № 2024681924 : заявл. 23.09.2024 : опубл. 14.10.2024 / А. А. Коценко.

13. Использование миварных и нейронных сетей для распознавания речи и пунктуации / М. М. Назаров, В. О. Терентьев, А. М. Зудин [и др.] // Труды Международного научно-технического конгресса «Интеллектуальные системы и информационные технологии – 2024» («ис & ИТ-202», «IS&IT'24») : Научное издание в 2-х томах, Таганрог, 01–08 сентября 2024 года. – Таганрог : Ступина С. А., 2024. – С. 61–67.

14. Автоматическая генерация миварных баз знаний с обработкой текста большими языковыми моделями / А. В. Андреев, Г. В. Тураев, Б. С. Горячкин [и др.] // Труды Международного научно-технического конгресса «Интеллектуальные системы и информационные технологии – 2024» («ис & ИТ-2024», «IS&IT'24») : Научное издание в 2-х томах, Таганрог, 01–08 сентября 2024 года. – Таганрог : Ступина С. А., 2024. – С. 81–86.

15. Применение нейронных сетей для создания выборки миварных правил из текстовых инструкций / А. Желтова, И. Р. Ваксина, Д. Ю. Уткин [и др.] // Труды Международного научно-технического конгресса «Интеллектуальные системы и информационные технологии – 2024» («ис & ИТ-2024», «IS&IT'24») : Научное издание в 2-х томах, Таганрог, 01–08 сентября 2024 года. – Таганрог : Ступина С. А., 2024. – С. 16–22.

УДК 004.89+007.52

СОЗДАНИЕ МИВАРНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ДЕЙСТВИЙ АВТОНОМНЫХ РОБОТОВ В ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ОПЕРАЦИЯХ
CREATION OF A MIVAR EXPERT SYSTEM FOR ACTION PLANNING OF AUTONOMOUS ROBOTS IN SEARCH AND RESCUE OPERATIONS

Коценко Антон Александрович, аспирант
Коныгина Дарья Алексеевна, студент
Целуйко Ульяна Дмитриевна, студент
Кулакова Мария Сергеевна, студент
Варламов Олег Олегович, доктор технических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
science@mivar.org
Anton Aleksandrovich Kotsenko, postgraduate
Daria Alekseyevna Konygina, student
Uliana Dmitrievna Tseluiko, student
Mariia Sergeyevna Kulakova, student
Oleg Olegovich Varlamov, Doctor of Sciences (Engineering), Professor
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
science@mivar.org

Аннотация. Природные катаклизмы и другие чрезвычайные ситуации постоянно подвергают жизнь служащих МЧС риску. В работе описывается разработка миварной экспертной системы для планирования действий автономных робототехнических комплексов при поисково-спасательных операциях. Разработана миварная база знаний, принимающая на вход различные параметры состояния окружающей среды и робота и предоставляет ответ в числовом виде и в виде автоматически построенного графа решений. По итогам экспериментов можно сделать вывод, что система позволяет обеспечить пользователей быстрым и логически обоснованным результатом.

Abstract. Natural disasters and other emergencies constantly put the lives of EMERCOM employees at risk. This paper describes the development of a mivar expert system for action planning of autonomous robotic systems in search and rescue operations. A mivar knowledge base is developed that takes as input various environmental and robot state parameters and provides an answer in numerical form and in the form of an automatically constructed decision graph. According to the results of experiments, it can be concluded that the system allows to provide users with fast and logically justified results.

Ключевые слова: мивар, машиностроительный искусственный интеллект, логический вывод, планирование действий, поисково-спасательные операции

Keywords*:* mivar, machine-building artificial intelligence, logical inference, action planning, search and rescue operations

Введение. Службы МЧС организуют спасение и ликвидацию последствий какого-либо чрезвычайного происшествия или техногенной катастрофы. Автономные летающие роботы (АЛР) все чаще используются в поисково-спасательных операциях для получения информации о пострадавшем районе и обеспечения ситуационной осведомленности служб экстренного реагирования.

Благодаря им службы экстренного реагирования получают точную и быструю визуализацию места происшествия, а также имеют возможность доставить роботов на место. В зоне бедствия, рухнувшем здании, АЛР могут исследовать районы, предоставляя поисково-спасательным командам информацию о присутствии людей, включать двустороннюю аудио-видеосвязь и указывать, жива жертва или мертва.

Миварные технологии [1] логического ИИ успешно развиваются достаточно давно и нашли свое применение в широком спектре областей, включая современные прикладные задачи для миварных экспертных систем (МЭС), интеллектуализацию различных производств в сфере АСУ производственных систем, понимания образов [2] и семантического обнаружения объектов [3]. Известны и международные публикации по тематике миварных технологий, например, в области

управления образовательными траекториями [4], систем принятия решений в автономных роботах [5] и автоматического создания миварных баз знаний (МБЗ) для различных приложений [6]. Миварные экспертные системы также используются для обеспечения трехмерного движения роботов [7], биохимического анализа крови [8], выбора класса персонажа [9], распознавания речи и пунктуации [10], определения типа личности [11], повышения автономности [12] робототехнических комплексов [13]. Автоматическая генерация миварных баз знаний [14] позволяет существенно ускорить их создание.

Пример ситуации поиском и спасением людей при низовом и верховом пожарах. На базу МЧС операторам приходит сообщение о лесном низовом пожаре с высокой вероятностью развития верхового. Оператор назначает группу роботов, ответственных за выполнение данной задачи: 2 легких АЛР-наблюдателя, 2 средних АЛР-наблюдателя, 2 тяжелых АЛР-доставщика, 2 средних АЛР-доставщика. Назначенной группе роботов задаются ключевые зоны возгорания и координаты расположения деревни, маршруты до точек назначения роботы строят самостоятельно. Воздушная группа отправляется на поиски очага возгорания для начала его устранения. При этом все роботы-наблюдатели ведут видеосъемку.

Также МЧС известно, что недалеко от горящего леса находится деревня, и с учетом динамики пожара, есть риски, что пожар в течение часа доберется до людей. Динамику пожара возле деревни отслеживает средний АЛР-наблюдатель с тепловизором, сообщает людям в громкоговоритель о направлении эвакуационного движения и распространении пожара. А второй средний АЛР-наблюдатель осуществляет сопровождение людей с помощью сигнализации к точке эвакуации или другому безопасному месту. Доставку респираторов и аптечек осуществляют средние АЛР-доставщики. При необходимости используется тяжелые АЛР-доставщики для эвакуации маломобильных людей.

Еще 2 легких АЛР-наблюдателя используются для поиска людей в лесу для дальнейшей эвакуации тех, кто менее вероятно сможет продержаться до прихода спасателей. С помощью громкоговорителей людям сообщается о приближении пожара. Воздушная эвакуация будет проводиться с помощью тяжелых АЛР-доставщиков для переноса людей. Устранение пожара будет проводиться спасателями, о пожарной ситуации спасателям сообщают АЛР-наблюдатели и АЛР-доставщики.

Разработка миварной экспертной системы. В таблице 1 приведен пример части миварной базы знаний в общем виде.

Таблица 1

МИВАРНАЯ БАЗА ЗНАНИЙ В ОБЩЕМ ВИДЕ

Правило	ЕСЛИ	ТО
Успех цели (груз)	Если нет груза и летим к цели или стартовой площадке	неудача, ошибка завершения
	Если нет груза и летим к конечной площадке	успех, ошибок нет.
	Если есть груз и летим к конечной или стартовой площадке	неудача, ошибка завершения.
Положение относительно цели по XYZ	Если вычисленное расстояние по координатам XYZ до цели от робота <= необходимого минимального заданного расстояния по координатам XYZ до цели от робота	положение относительно цели по XYZ = близко
Решение по действию (фото)	Если камера отсутствует и цель – фотография	не снимаем
	Если летим к цели и близко к цели	снимаем
	Если летим к конечной площадке	не снимаем
Решение по счетчику (приземление)	Если нет крепления для грузов или цель не выполнена, и цель – приземление	летим к стартовой площадке, ошибок нет
	Если есть крепления для грузов и груз есть и летим к цели и близко к цели	летим к конечной площадке, ошибок нет
	Если есть крепления для грузов и груз есть и летим к цели и далеко от цели	остаемся на текущем этапе (летим к цели), ошибок нет

Также возможны и другие варианты сценариев, например, поиск и эвакуация людей из зоны наводнения. На базу МЧС операторам приходит сообщение о скором половодье и вероятном наводнении. Оператор назначает группу роботов, ответственных за выполнение данной задачи: 2 легких АЛР-наблюдателя, 2 средних АЛР-наблюдателя, 2 тяжелых АЛР-доставщика, 2 средних АЛР-доставщика. Назначенной группе роботов задается зона наводнения, маршруты до точек назначения роботы строят самостоятельно. Воздушная группа отправляется на поиски людей для спасения и эвакуации. При этом все роботы-наблюдатели ведут видеосъемку. Наблюдатели имеют систему определения состояния пострадавшего и могут оценить необходимость экстренной помощи. Для поиска людей недалеко от реки направлены АЛР-наблюдатели с громкоговорителями для сообщения людям местонахождения эвакуационных пунктов. Помимо них есть средние АЛР-доставщики с аптечками и химическими грелками и тяжелые АЛР для эвакуации пострадавших.

Один из АЛР-наблюдателей выполняет роль лидера. Он координирует работу роботов, а также сообщает спасателем о местоположениях людей в труднодоступных для роботов местах и о промежуточных результатах поисково-спасательной операции. Каждый из типов роботов в зависимости от текущей ситуации и состояния среды принимает решение выполнять те или иные действия для решения глобальной задачи, которая заключается в спасении людей. Лидер учитывает данные факторы, а также процесс выполнения задач роботами и может перенаправлять роботов на выполнение других задач. Между роботами происходит обмен информацией, в частности, осуществляется синхронизация карт, содержащихся в памяти каждого отдельного робота.

Заключение. Приведено описание предметной области, создана миварная база знаний, протестированная на примерах, которая показала хороший результат качества работы миварной экспертной системы. Применение миварных экспертных систем позволяет добиться высокой точности в планировании действий автономных робототехнических комплексов и обеспечении качественных и логически обоснованных ответов для пользователей системы.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – ISBN 5-256-01650-4. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

3. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун, О. О. Варламов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-164-176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

4. Automated formation of discipline sequences for higher ecological and agricultural education using mivar expert systems / M. Peresypkina, O. Varlamov, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08032. – DOI 10.1051/bioconf/202413008032. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384766986_Automated_formation_of_discipline_sequences_for_higher_ecological_and_agricultural_education_using_mivar_expert_systems (дата обращения: 10.06.2025).

5. Mivar-based route planning simulation model for obstacle-aware autonomous agricultural machinery / A. Kotsenko, O. Varlamov, A. Denisov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08031. – DOI 10.1051/bioconf/202413008031. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767283_Mivar-based_route_planning_simulation_model_for_obstacle-aware_autonomous_agricultural_machinery (дата обращения: 10.06.2025).

6. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko, O. Varlamov [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – DOI 10.1051/bioconf/202413001029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

7. Коценко, А. А. Об автоматической генерации миварных баз знаний для обеспечения трехмерного движения роботов / А. А. Коценко // Труды Международного научно-технического Конгресса «Интеллектуальные системы и информационные технологии – 2023» («ис & ИТ-2023», «IS&IT'23») :

Научное издание в 2-х томах, Таганрог, 01–07 сентября 2022 года. Том 2. – Таганрог : Ступина С. А., 2023. – С. 142–148. – URL: https://lib.dm-centre.ru/lib/document/gpntb/ESVODT/580abaeaa5567cf8bd7cbe51832af29c/ (дата обращения: 10.06.2025).

8. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2025621255 Российская Федерация. Миварная база знаний для биохимического анализа крови : заявл. 26.02.2025 : опубл. 19.03.2025 / Н. А. Колпакиди, А. А. Коценко.

9. Создание экспертной системы для выбора класса персонажа в игре Dungeons and Dragons / Я. Д. Жданова, Б. О. Соколов, О. Р. Гапеева, А. А. Коценко // ИИАСУ'24 – Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления и обработки данных : сборник статей III Всероссийской научной конференции. В трех томах, Москва, 30 октября – 01 2024 года. – Москва : Издательский дом КДУ, 2025. – С. 466–472.

10. Комплексная система распознавания речи и пунктуации на основе миварных и нейронных сетей / М. М. Назаров, В. О. Терентьев, А. М. Зудин [и др.] // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 235–238. – URL: https://elibrary.ru/sjebmu (дата обращения: 10.06.2025).

11. Определение типа личности пользователя с помощью МЭС на основе персонажей из «Гарри Поттера» / Д. А. Кулькина, А. О. Кичикова, Г. Д. Панов [и др.] // Интеллектуальные системы и информационные технологии – 2024 : труды Международного научно-технического конгресса, Дивноморское, 01–08 сентября 2024 года. – Таганрог : Ступина С. А., 2024. – С. 31–36.

12. Повышение автономности и интеллектуализация роботов и робототехнических комплексов за счет применения миварных технологий логического ИИ / А. Б. Михайловский, А. В. Марущенко, А. А. Коценко, О. О. Варламов // Перспективные системы и задачи управления : материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции и XV молодежной школы-семинара, Таганрог, 01 апреля 2024 года. – Таганрог : ДиректСайнс (ИП Шкуркин Д. В.), 2024. – С. 53–62. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=73090608&pff=1 (дата обращения: 10.06.2025).

13. Коценко, А. А. О разработке системы автоматической генерации миварной базы знаний для трехмерного движения роботов / А. А. Коценко // Искусственный интеллект: теоретические аспекты, практическое применение : материалы Донецкого Международного научного круглого стола, Донецк, 24 мая 2023 года. – Донецк : ФГБНУ «Институт проблем искусственного интеллекта», 2023. – С. 94–99. – URL: https://elibrary.ru/sdeutq (дата обращения: 10.06.2025).

14. Обработка текста с помощью больших лингвистических моделей для автоматической генерации миварных баз знаний / А. В. Андреев, Г. В. Тураев, Б. С. Горячкин [и др.] // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 201–204. – URL: https://elibrary.ru/nxvztf (дата обращения: 10.06.2025).

УДК 004.89+007.52

СОЗДАНИЕ МИВАРНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕКОМЕНДАЦИИ ПОДХОДЯЩИХ ДАТЧИКОВ ПРИ СОЗДАНИИ РОБОТА

CREATION OF THE MIVAR EXPERT SYSTEM FOR RECOMMENDING SUITABLE SENSORS WHEN BUILDING A ROBOT

Шэнь Цюцзе, аспирант
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
science@mivar.org, ovar@narod.ru
Qiujie Shen, postgraduate
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
science@mivar.org, ovar@narod.ru

Аннотация. В данной статье представлена миварная экспертная система на основе фреймворка КЭСМИ Wi!Mi, использующая многослойный механизм принятия решений для интеллектуального выбора датчиков в робототехнике. Система обрабатывает структурированные входные данные, включая условия окружающей среды, требования задачи, ограничения по стоимости

и т. д., чтобы генерировать оптимальные конфигурации датчиков. Результаты показывают, что предложенная система эффективно генерирует выполнимые решения.

Abstract. The paper presents an expert system based on the MIVAR framework, employing a multi-layer decision-making mechanism for intelligent sensor selection in robotics. The system processes structured inputs—including environmental conditions, task requirements, and cost constraints and so on to generate optimal sensor configurations. Results demonstrate that the proposed system efficiently produces feasible solutions.

Ключевые слова: мивар, миварные экспертные системы, КЭСМИ, Wi!Mi, роботатехника, подбор сенсоров, система принятия решения

Keywords: mivar, mivar expert systems, KESMI, Wi!Mi, robotics, sensor selection, decision making system

Введение. Быстрое развитие робототехники повышает значимость датчиков как ключевых компонентов восприятия, от выбора которых зависят производительность и надежность системы. Однако из-за разнообразия типов датчиков (камеры, лидары, IMU) и сложных условий эксплуатации (промышленная автоматизация, беспилотные системы, сервисные роботы) проектировщикам необходимо учитывать множество факторов: адаптацию к среде, задачи робота и бюджетные ограничения. Традиционные методы выбора, основанные на экспертных оценках или переборе вариантов, малоэффективны и не обеспечивают оптимальности.

Миварные технологии [1] в области логического искусственного интеллекта (ИИ) [2] представляют собой перспективный инструмент, который активно развивается и находит всё новые области применения [3]. Уже сейчас такие технологии используются в робототехнике для разработки систем принятия решений [4], включая задачи планирования маршрутов [5] и выполнения сложных операций [6] с использованием миварных баз знаний [7]. Похожие методы успешно реализуются в медицине для выбора оптимальных форм лекарств [8], создания систем с распознаванием изображений [9] и решения множества других задач интеллектуальной деятельности [10]. В связи с этим создание экспертных систем на базе миварных технологий для эффективного подбора датчиков становится актуальной и важной задачей в научной и практической сферах.

Реализация базы знаний. В данном исследовании используется КЭСМИ Wi!Mi для построения миварной экспертной системы (МЭС), которая реализует интеллектуальный выбор датчиков для роботов с помощью многоуровневого механизма принятия решений. Во-первых, на базе знаний, охватывающей такие ключевые параметры, как характеристики датчиков, ограничения окружающей среды, цели задачи и модель затрат. Во-вторых, разрабатываются многоуровневые правила вывода, которые последовательно осуществляют отбор по адаптивности к окружающей среде, сопоставление с основными задачами, оптимизацию характеристик и ранжирование по затратам, постепенно сужая круг кандидатов. Система использует механизм правил для автоматического принятия решений.

Предлагаемая МЭС основана на технологии логического искусственного интеллекта, объединяет знания из нескольких источников и реализует структурированное мышление. Входные данные системы включают условия окружающей среды (освещение, температура, вибрация и т.д.), требования к задаче (позиционирование, обход препятствий, захват и т.д.) и ограничивающие параметры (стоимость, размеры, энергопотребление и т.д.). Рекомендуемый вариант решения формируется с помощью четырехуровневого процесса принятия решений:

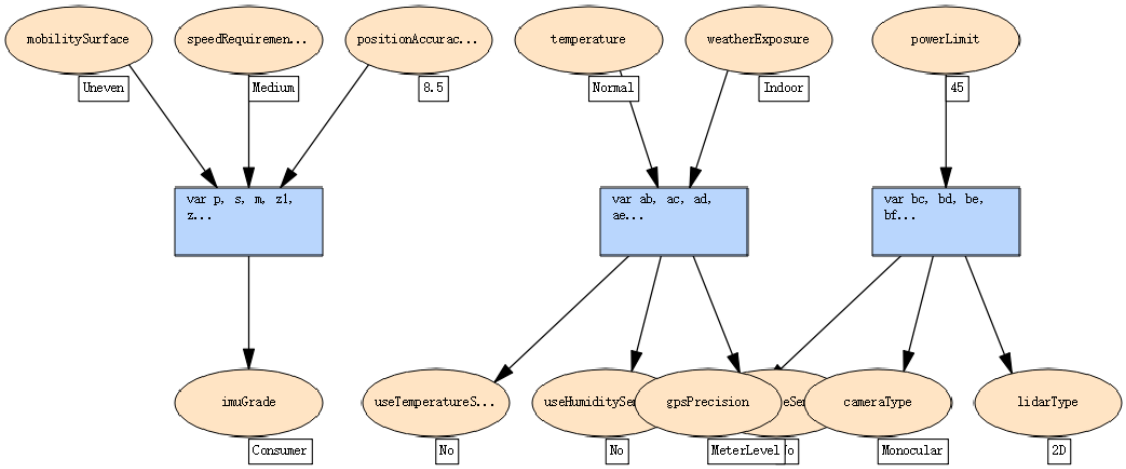


Рисунок 1 – Общий вид созданной миварной модели

Заключение. В данной статье представлена миварная экспертная система принятия решений на основе фреймворка КЭСМИ Wi!Mi, предназначенная для интеллектуального выбора датчиков для роботов. Система реализует автоматическое выведение оптимальной конфигурации датчиков из сложных требований посредством четырехуровневого механизма принятия решений (уровень адаптации к окружающей среде, уровень оптимизации задач, уровень оптимизации ограничений и уровень вывода). Эксперименты показывают, что система способна эффективно уравновешивать многомерные факторы, такие как адаптивность к окружающей среде, производительность задач, ограничения по стоимости и физические ограничения, значительно снижая сложность ручного выбора и повышая эффективность проектирования.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem (дата обращения: 10.06.2025).

3. Турчанинов, Д. В. Миварная экспертная система для мониторинга безопасности в мегалаборатории / Д. В. Турчанинов // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2-1(100). – С. 60–69.

4. Антонова, А. А. Миварная экспертная система для поддержки принятия решений персонала на производстве планетарных редукторов / А. А. Антонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1(48). – URL: https://moitvivt.ru/ru/journal/article?id=1842 (дата обращения: 10.06.2025).

5. Миварная экспертная система для подбора электродвигателя / А. В. Редько, И. С. Тришкин [и др.] // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 1(99). – С. 94–99.

6. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

7. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

8. Салахутдинова, Н. Ч. Применение миварных экспертных систем для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам / Н. Ч. Салахутдинова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 55–73. – DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-2-55-73. – URL: http://newskbncran.ru/index.php/27-2-4/ (дата обращения: 10.06.2025).

9. Гун, Ш. Миварная система принятия решений для распределения и перевозки грузов командой складских роботов / Ш. Гун // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2(100). – С. 23–29.

10. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference BFT-2024, Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – DOI 10.1051/bioconf/202413001029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

УДК 004.89+007.52

МУЛЬТИСЕНСОРНАЯ СИСТЕМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ РОБОТОВ С ВЫСОКОЙ НАДЕЖНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ МЭС
MES-BASED MULTI-SENSOR DECISION MAKING SYSTEM FOR HIGH RELIABILITY ROBOTS

Шэнь Цюцзе, аспирант
ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»
https://bmstu.ru/
105005, Россия, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1
ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»
https://mivar.org/ru/
115114, г. Россия, Москва, Дербеневская набережная, д. 7, стр. 2, помещение I
science@mivar.org; ovar@narod.ru
Qiujie Shen, postgraduate
Bauman Moscow State Technical University (National Research University)
105005, Russia, Moscow, 2nd Baumanskaya str., 5, building 1
MIVAR Research Institute
115114, Russia, Moscow, Derbenevskaya embankment, 7, building 2, room I
science@mivar.org; ovar@narod.ru

Аннотация. В статье представлено использование миварной экспертной системы для интеграции данных с множества датчиков, что позволяет роботам принимать оптимальные поведенческие решения на основе динамической информации об окружающей среде. Данная модель способна сохранять частичную работоспособность даже при отключении или отсутствии некоторых датчиков. Модель предлагает инновационный подход к повышению адаптивности роботов.

Abstract. The paper presents the use of the mivar expert system to integrate multi-sensor data, enabling robots to make optimal behavioral decisions based on dynamic environmental information. This model can maintain partial performance even when some sensors are offline or missing. The model proposes an innovative approach to achieving higher adaptability in robots.

Ключевые слова: мивар, миварные сети, миварные экспертные системы, КЭСМИ, Wi!Mi робототехника, мультисенсор

Keywords: mivar, mivar networks, mivar expert systems, KESMI, Wi!Mi, robotics, multisensor

Введение. Использование машинного обучения для принятия решений в условиях сложного окружения и сложности структуры самого робота чрезвычайно сложно и нестабильно, а миварные технологии хорошо подходят для решения такой задачи. Миварные технологии [1] логического ИИ [2] успешно развиваются [3] достаточно давно и нашли свое применение в широком спектре задач, включая современные прикладные задачи для миварных экспертных систем (МЭС) [4], интеллектуализацию различных производств в сфере АСУ производственных систем [5], понимания образов [6] и семантического обнаружения объектов [7]. Также известны и международные публикации по тематике миварных технологий, например, в области управления образовательными траекториями [8], систем принятия решений в автономных роботах [9] и автоматического создания миварных баз знаний (МБЗ) для различных приложений [10]. МЭС может работать с большими объемами информации, включая многопараметрические данные и сложные производственные правила.

Данная модель упрощает рабочий процесс, реализуя принятие решений на высоком уровне абстракции. В частности, она не затрагивает методы низкоуровневого сбора данных с датчиков и не преобразует выходные решения в конкретные двигательные команды. Вместо этого модель использует предварительно обработанные данные сенсоров в качестве входных сигналов и генерирует высокоуровневые командные инструкции на выходе, формируя таким образом сеть принятия решений. Результатом работы модели является следующее выполняемое действие робота (например, в случае робота для работы в супермаркете).

Формализованное описание предметной области. В современном обществе, где скорость, точность и эффективность играют ключевую роль в достижении успеха, автоматизированные системы принятия решений представляют собой актуальную и недостаточно изученную область. Разрабатываемая система использует логический искусственный интеллект для максимизации эффективности и надежности в системах принятия решений роботами. Важнейшим аспектом данного исследования является способность модели обеспечивать работоспособность робота в условиях частичной потери функциональности, что критически важно для повышения выживаемости в экстремальных условиях и реализации аварийных мер при возникновении опасных ситуаций. Реализация модели в КЭСМИ Wi!Mi показана на рисунке 1.

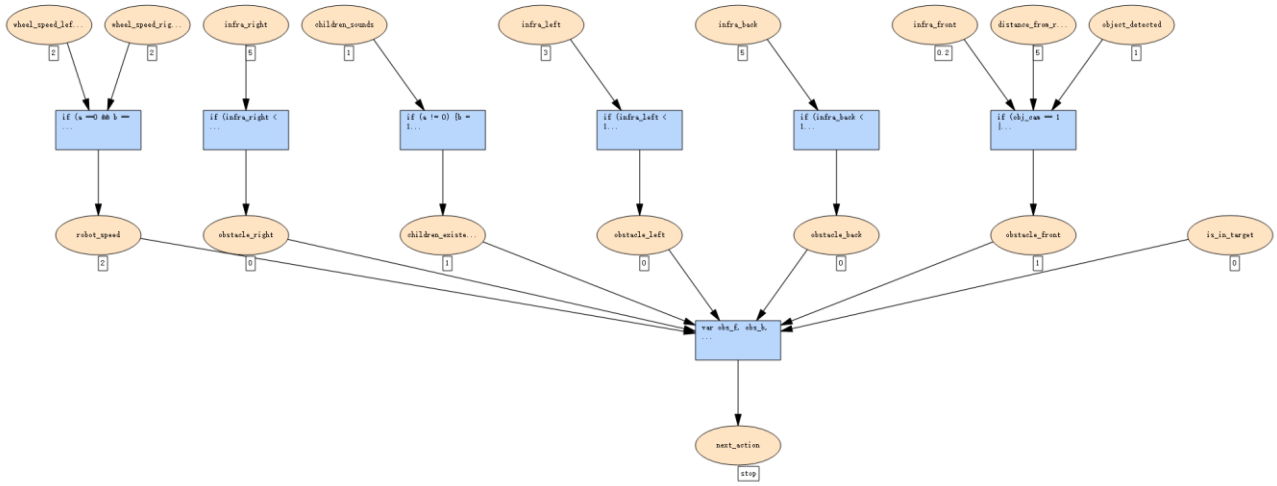


Рисунок 1 – Параметры и связи для системы принятия решений мультисенсорной роботизированной

Заключение. Результат показывает, что миварная технология способна обрабатывать информацию на высоком уровне принятия решений, объединяя входные данные от множества датчиков для получения поведенческих решений, и способна поддерживать полную или частичную способность принимать решения несмотря на то, что некоторые датчики отключаются или не функционируют должным образом, что эффективно улучшает способность робота работать в особых условиях.

Библиографический список:

1. Варламов, О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство / О. О. Варламов. – Москва : Радио и связь, 2002. – 286 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=rwtcop (дата обращения: 10.06.2025).

2. Варламов, О. О. Применение миварных технологий логического искусственного интеллекта для создания умных производственных систем / О. О. Варламов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2025. – № 2(38). – С. 32–46. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mivarnyh-tehnologiy-logicheskogo-iskusstvennogo-intellekta-dlya-sozdaniya-umnyh-proizvodstvennyh-sistem (дата обращения: 10.06.2025).

3. Антонова, А. А. Миварная экспертная система для поддержки принятия решений персонала на производстве планетарных редукторов / А. А. Антонова // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2025. – Т. 13, № 1(48). – URL: https://moitvivt.ru/ru/journal/article?id=1842 (дата обращения: 10.06.2025).

4. Салахутдинова, Н. Ч. Применение миварных экспертных систем для диагностики бактериальной устойчивости к антибиотикам / Н. Ч. Салахутдинова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. – 2025. – Т. 27, № 2. – С. 55–73. – DOI 10.35330/1991-6639-2025-27-2-55-73. – URL: http://newskbncran.ru/index.php/27-2-4/ (дата обращения: 10.06.2025).

5. Турчанинов, Д. В. Миварная экспертная система для мониторинга безопасности в мегалаборатории / Д. В. Турчанинов // Системы управления и информационные технологии. – 2025. – № 2-1(100). – С. 60–69.

6. Создание миварной экспертной системы для понимания образов и принятия решений при обнаружении падений людей / Е. И. Мащенко, Д. К. Карпов [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 88–100. – DOI 10.24412/2413-7383-2024-4-88-100. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-mivarnoy-ekspertnoy-sistemy-dlya-ponimaniya-obrazov-i-prinyatiya-resheniy-pri-obnaruzhenii-padeniy-lyudey (дата обращения: 10.06.2025).

7. Динамическое планирование траектории робота на основе семантического обнаружения объектов с использованием миварной экспертной системы / Ц. Шэнь, Ш. Гун [и др.] // Проблемы искусственного интеллекта. – 2024. – № 4(35). – С. 164–176.– URL: https://cyberleninka.ru/article/n/dinamicheskoe-planirovanie-traektorii-robota-na-osnove-semanticheskogo-obnaruzheniya-obektov-s-ispolzovaniem-mivarnoy-ekspertnoy (дата обращения: 10.06.2025).

8. Automated formation of discipline sequences for higher ecological and agricultural education using mivar expert systems / M. Peresypkina, O. Varlamov, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08032. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384766986_Automated_formation_of_discipline_sequences_for_higher_ecological_and_agricultural_education_using_mivar_expert_systems (дата обращения: 10.06.2025).

9. Mivar-based route planning simulation model for obstacle-aware autonomous agricultural machinery / A. Kotsenko, O. Varlamov, [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 08031. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767283_Mivar-based_route_planning_simulation_model_for_obstacle-aware_autonomous_agricultural_machinery (дата обращения: 10.06.2025).

10. Text processing using LLM for automatic creation of agricultural crops knowledge bases / A. Andreev, A. Kotsenko [et al.] // Bio Web of Conferences : International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 01029. – URL: https://www.researchgate.net/publication/384767270_Text_processing_using_LLM_for_automatic_creation_of_agricultural_crops_knowledge_bases (дата обращения: 10.06.2025).

РАЗДЕЛ 5

РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ В СОЦИОКУЛЬТУРНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ
PERSONAL DEVELOPMENT IN THE SOCIO-CULTURAL INFORMATION SPACE

УДК 378

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ ПО ПРОБЛЕМЕ СТРАХОВ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
METHODS AND TECHNIQUES OF CONSULTING ON THE PROBLEM OF FEARS OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN

Гонохова Тамара Алексеевна, кандидат психологических наук, доцент
Селивестру Анастасия Васильевна, студент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
tgonohova@yandex.ru, amira_rait123@mail.ru
Tamara Alekseyevna Gonokhova, Candidate of Sciences (Psychology), senior lecturer
Anastasia Vasilyevna Selivestru, student
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
tgonohova@yandex.ru, amira_rait123@mail.ru

Аннотация. В статье представлены основные аспекты появления страхов у детей младшего школьного возраста, психологические методы и приёмы консультирования детей младшего школьного возраста, испытывающих страхи. Авторы обращают особое внимание на важность индивидуального подхода и создания доверительной атмосферы в процессе консультирования.

Abstract. The research presents the main aspects of appearance of fears in children of primary school age, psychological methods and techniques of consulting children of primary school age experiencing fears. The authors pay special attention to the importance of an individual approach and the creation of a trusting atmosphere in the counseling process.

Ключевые слова: страхи, младшие школьники, психологическое консультирование, игровая терапия, арт-терапия, релаксация, когнитивно-поведенческий подход, групповые занятия, семейная терапия, метод, прием, тревожность, индивидуальные особенности

Keywords: fears, primary school children, psychological counseling, game therapy, art therapy, relaxation, cognitive behavioral approach, group classes, family therapy, method, reception, anxiety, individual characteristics

Проблема детских страхов действительно является важной и актуальной как для научного исследования, так и для практической работы с детьми. Страхи могут оказывать значительное влияние на эмоциональное состояние ребенка, его развитие и адаптацию в обществе. Большая группа авторов предлагает обращать внимание на следующие ключевые аспекты этой проблемы:

1. Возрастные особенности: Многие страхи связаны с определенными этапами развития ребенка. Например, малыши часто боятся темноты, одиночества или громких звуков. По мере взросления эти страхи могут трансформироваться или сменяться другими, более сложными.
2. Влияние семьи: Родители играют ключевую роль в формировании эмоционального состояния ребенка. Неправильное поведение взрослых (например, чрезмерная опека или, наоборот, игнорирование), а также наличие собственных страхов у родителей могут усиливать тревожность у детей [1].
3. Социальная среда: школа, друзья, коллектив – все это может влиять на уровень стресса и тревоги у ребенка. Конфликты с одноклассниками, давление со стороны учителей или сверстников могут вызывать различные страхи.
4. Психологические факторы: Нервное напряжение, повышенная чувствительность и другие индивидуальные характеристики ребенка также могут способствовать развитию страхов.
5. Культурные аспекты: В разных культурах отношение к детским страхам может различаться. Это важно учитывать при работе с детьми из различных этнических групп.
6. Методы коррекции: существует множество подходов к работе с детскими страхами, включая психологическую поддержку, арт-терапию, игровые методы и т.д. Важно выбирать те методы, которые наиболее подходят конкретному ребенку и его ситуации [2].

Анализ исследований в этой области способствовал выявлению следующих методов и приёмов в консультировании детей младшего школьного возраста по проблеме страхов:

1) игровая терапия, по мнению А. И. Захаровой, как метод, основанный на использовании игры выражения и проработки страхов [3];

2) арт-терапия (Л. А. Осиповой) основана на использовании различных видов творчества для выражения и проработки страхов. Л. Г. Костина подчёркивает важность арт-терапии для развития навыков самовыражения у детей [2];

3) А. М. Иванова отмечает, что консультирование помогает ребёнку осознать и выразить свои страхи, а также разработать стратегии их преодоления [1];

4) Е. А. Петрова предлагает техники релаксации, как методы снижения уровня тревожности и напряжения [2];

5) А. И. Захарова рассматривает когнитивно-поведенческий подход, как метод изменения негативных мыслей и убеждений, поддерживающих страхи, и формирования новых, более адаптивных паттернов поведения [2];

6) групповые занятия как метод работы со страхами предлагает А. М. Прихожан. Она подчёркивает важность групповых занятий для детей, испытывающих похожие страхи, так как они позволяют получить поддержку и понимание [3];

7) семейная терапия Л. А. Осиповой направлена на работу с семьёй ребёнка и изменение негативных факторов, влияющих на формирование и поддержание страхов [4].

При выборе психологических методов и приёмов для работы с детьми младшего школьного возраста, испытывающими страхи, важно учитывать индивидуальные особенности каждого ребёнка; личностные особенности; семейное окружение; уровень тревожности; предыдущий опыт; уровень развития [5]; культурные и социальные факторы [3].

Приемы консультирования по проблеме страхов у детей младшего школьного возраста используются специалистами разного профиля, такими как детские психологи, педагоги-психологи, социальные работники и даже школьные учителя. Основные подходы и примеры использования этих приемов:

1. Психологическая консультация. Специалисты: детский психолог, педагог-психолог. Основные приемы:

1) беседа – специалист проводит беседу с ребенком, чтобы выяснить природу страха, его источники и обстоятельства, при которых он возникает. Вопросы задаются мягко, чтобы не усилить тревогу;

2) игровая терапия – использование игр помогает детям выразить свои чувства и переживания через действия. Игры могут быть направлены на преодоление конкретных страхов (например, игра «победить монстра» для борьбы со страхом темноты);

3) арт-терапия – рисование, лепка и другие виды творчества помогают детям выражать свои эмоции и страхи. Анализ рисунков позволяет специалисту понять внутренние переживания ребенка;

4) сказкотерапия – создание и обсуждение сказок, где герой сталкивается с подобными страхами, но успешно их преодолевает, помогает ребенку увидеть пути выхода из трудной ситуации;

5) релаксационные техники – обучение дыхательным упражнениям, медитации и другим методикам расслабления помогает снизить уровень тревожности.

2. Педагогическая поддержка. Специалисты: учителя, воспитатели. Основные приемы:

1) создание безопасной среды – важным аспектом является создание комфортной и поддерживающей атмосферы в классе или группе, где ребенок чувствует себя защищенным;

2) групповые занятия – проведение занятий, направленных на повышение уверенности в себе и снижение уровня тревожности;

3) индивидуальные беседы – регулярные встречи с учителем позволяют обсудить возникающие трудности и найти способы их решения;

4) совместные проекты – участие в совместных проектах, таких как театральные постановки или выставки, способствует повышению самооценки и снижению уровня страха перед публичными выступлениями.

3. Семейное консультирование. Специалисты: семейные психологи, социальные работники. Основные приемы:

1) работа с родителями – консультации с родителями помогают им лучше понять причины страхов своего ребенка и научиться правильному поведению в стрессовых ситуациях;

2) семейная терапия – совместные сессии с участием всей семьи способствуют улучшению взаимоотношений и созданию благоприятной домашней обстановки;

3) обучение навыкам общения – родителей обучают эффективным способам взаимодействия с ребенком, что помогает уменьшить его тревожность.

В ходе анализа исследований по консультированию авторы предприняли попытку составления рекомендаций по консультированию детей младшего школьного возраста по преодоления страхов.

1. Выбор метода или приёма должен основываться на индивидуальных особенностях ребёнка, его возрасте, характере страхов и других факторах.

2. Важно создать доверительную и поддерживающую атмосферу во время консультаций, чтобы ребёнок чувствовал себя безопасно и комфортно.

3. Необходимо учитывать, что преодоление страхов – это процесс, который может занимать время, поэтому важно быть терпеливым и поддерживать ребёнка на протяжении всего процесса.

4. Использовать разнообразные методы и приёмы, чтобы обеспечить разностороннее воздействие на проблему страхов.

Желательно использовать следующие методы и приёмы в консультировании детей младшего школьного возраста по проблеме страхов:

1. Интерпретация. Объяснение ребёнку его чувств и переживаний, формирование более совершенных механизмов переработки.

2. Отреагирование. Создание безопасной атмосферы для выражения эмоций ребёнка, например, подавленной агрессии и гнева.

3. Десенсибилизация. Постепенное снижение интенсивности страха у ребёнка с помощью последовательного предъявления пугающих стимулов (используется для коррекции фобий).

4. Контейнирование. Безусловное принятие чувств ребёнка, с которыми он не может справиться самостоятельно.

5. Игровая терапия. Игра придаёт конкретную форму и выражение внутреннему миру ребёнка.

6. Арт-терапия. Художественные образы отражают все виды бессознательных процессов, включая страхи, которые легче выразить через визуальные образы.

7. Сказкотерапия. Знание психологии сказочных героев помогает составить содержательную драматизацию известных сказок, чтобы дети сплотились, преодолевая страх перед сказочными героями.

Психологические методы и приёмы консультирования являются эффективным инструментом в работе с детьми младшего школьного возраста, испытывающими страхи. Они позволяют детям выразить свои чувства, осознать и преодолеть свои страхи, а также развить навыки саморегуляции и адаптации. Выбор конкретного метода или приёма должен основываться на индивидуальных особенностях ребенка младшего школьного возраста.

Библиографический список:

1. Иванова, Е. В. Проблема психологического и эмоционального благополучия детей и жизнестойкости их родителей в современных зарубежных исследованиях / Е. В. Иванова, И. В. Шаповаленко // Современная зарубежная психология. – 2023. – Т. 12, № 3. – С. 52–63. – URL: https://psyjournals.ru/journals/jmfp/archive/2023_n3/Ivanova_Shapovalenko/ (дата обращения: 26.12.2024).

2. Если ребенок боится темноты: 7 подсказок психолога // Экспертология : [сайт]. – URL: https://expertology.ru/esli-rebenok-boitsya-temnoty-podskazok-psikhologa/ (дата обращения: 26.11.2024).

3. Наврос, А С. Психологическая коррекция страхов у детей младшего школьного возраста средствами игротерапии / А. С. Наврос // Студенческий научный форум – 2020: XII Международная студенческая конференция. – URL: https://scienceforum.ru/2020/article/2018022696. (дата обращения: 24.01.2025).

4. Пугачев, А. С. Влияние семьи на личность / А. С. Пугачев // Молодой ученый. – 2012. – № 7(42). – С. 310–313.

5. Носкова, М. Мама лучше знает. Что делать родителям и детям, которые столкнулись с гиперопекой / М. Носкова // Журнал Тинькофф. – URL: https://journal.tinkoff.ru/guide/mama-luchshe-znaet/ (дата обращения: 20.01.2025).

УДК 37.048

ВОЗМОЖНОСТИ ONLINE ПРОФОРИЕНТАЦИИ В ПОМОЩЬ СТАРШЕКЛАССНИКАМ
THE WAYS OF ONLINE CAREER GUIDANCE TO HELP HIGH SCHOOL STUDENTS

Гонохова Тамара Алексеевна, кандидат психологических наук, доцент
Чернова Наталья Сергеевна, студент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
tgonohova@yandex.ru, thernovanatalia@mail.ru
Tamara Alekseyevna Gonokhova, Candidate of Sciences (Psychology), senior lecturer
Natalia Sergeyevna Chernova, student
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
tgonohova@yandex.ru, thernovanatalia@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы онлайн-профориентационного направления, отвечающие непрерывно меняющемуся общественному спросу на специалистов разных отраслей, развивающих технологий, виртуальному варианту профессиональной пробы, которую трудно воплощать в реальности, но онлайн модель будет полезной для профессионального самоопределения.

Abstract. The article examines some issues of online career guidance that meet the constantly changing public demand for specialists from different industries, developing technologies, a virtual version of a professional test, which is difficult to implement in reality, but the online model will be useful for professional self-determination.

Ключевые слова: профессиональная проба, профессиональное самоопределение, профориентация, дистанционное обучение, интернет-ресурсы, онлайн-профориентация, профориентационные сайты, игровая реальность

Keywords: professional test, professional self-determination, career guidance, distance learning, online resources, online career guidance, career guidance sites, game reality

Современный мир характеризуется проникновением информационных технологий во все сферы жизни. Техника настолько глубоко вплелась в повседневную жизнь людей, что уже не представляется возможным отделить ее от общего социального контекста. Немного найдется сфер деятельности, где не используются информационные технологии, в т. ч. онлайн инструменты. Личность существует и формируется в пространстве информационных потоков, в ситуации с огромным количеством возможностей выбора. Более 95% современных школьников имеют мобильные устройства и гаджеты для выхода в интернет. У большинства старшеклассников имеется смартфон. Около 70% учащихся используют эти устройства и в процессе обучения (на уроках и пр.) [1].

Дистанционное обучение практически в любой области знаний – устойчивая тенденция сегодняшнего дня. Онлайн курсы активно развиваются в последние полтора-два десятилетия, с появлением МООК-проектов (массовых открытых онлайн-курсов), подразумевающих использование как синхронных, так и асинхронных средств обучения. В настоящее время интернет-технологии предлагают множество on-line платформ для дистанционного обучения с возможностями библиотеки текстовых файлов, ауидио- и видеоматериалов, вебинарной площадки, системы тестирования, домашнего задания, ссылок на веб-ресурсы, чатами, форумами, блогами, обратной связью, организацией личных кабинетов ученика. Некоторые сервисы предлагают наряду с компьютерными ресурсами приложения для мобильных устройств.

В современном информационном обществе естественно использование интернет-ресурсов в качестве инструмента профориентации.

Как замечают А. В. Бетехтин и Н. О. Провоторова, по сравнению с предметным (отраслевым) онлайн-образованием, онлайн-профориентационное направление существенно отстает, находится на начальном пути своего развития. По мнению данных авторов, «причина этого может быть в более сложных задачах профориентации по сравнению с образовательными. Наиболее развиты информационные и диагностические задачи онлайн-профориентации, но это только часть того, что требуется. Профориентация должна не только раскрывать качественное содержание профессий, но и предоставлять экспертные мнения, прогнозы востребованности профессий, выражая в онлайн-формате выражать непрерывно меняющийся общественный спрос на специалистов разных отраслей» [2, с. 41].

Широко распространено тестирование посредством электронных инструментов. Разработаны несколько программных комплексов для психодиагностики личностных качеств, которые автоматически обрабатывают информацию, и выдают рекомендации. В частности, можно назвать диагностические компьютерные тестовые комплексы «СМОЛ-Эксперт», «Эксперт+», «EffectonStudio», «КАТАРСИС», «ПРОФЕССОР». По результатам анализа, который провела М. Ю. Похорукова, их общим недостатком является то, что неполнота информации о современном мире профессий, и довольно низкое качество рекомендаций [3].

Как отмечалось, рекомендации по результатам тестов – устаревший метод, так как, по словам Е. Ю. и Н. С. Пряжниковых, интересы и склонности не столь важны для профессионального самоопределения, они могут меняться и формироваться самими оптантами [4]. Тем не менее, личностная психодиагностика может быть полезна в более широком контексте методов профориентации, как побуждение к углубленному самоанализу.

Ряд профориентационных сайтов предлагают помимо online-тестирования посмотреть видеороликио разных профессиях, прочитать профессиограммы профессий, ознакомится с востребованными в стране или в регионе вакансиями. В качестве примера можно привести российский профориентационный портал ПроеКТОриЯ, который предлагает знакомство с отраслями и профессиями, а также «примерку профессий» в зависимости от интереса к предметам и ценностям [5].

Примеры региональных профориентационных порталов: «Профориентационный портал» (Новосибирская область), знакомящий с профессиями; «Профориентир» (Кемеровская область), где дается характеристика профессиям, ссылки на ресурсы поиска вакансий, в т.ч. региональные, возможность пройти тесты, связанные с профессиональным выбором, информация об учреждениях высшего, средне-профессионального образования [4]. В Республике Алтай нет такого республиканского портала.

Просмотр федеральных и региональных профориентационных сайтов позволил заметить, что многие из них не обновлялись долгое время. Для профориентационных порталов постоянное обновление – показатель их актуальности, а значит действенной работы. Представляется важным, что этот вопрос должен отслеживаться.

На основе анализа ряда профориентационных онлайн-продуктов и в качестве примера двух особенно популярных в России порталов «Профориентация под ключ» (на базе онлайн-теста «Профкарьера») и «DigitalHuman» (на базе методики «#Профориентация») О. В. Яценко отмечает дефицит развивающего компонента профориентации. Причем, развивающий компонент он считает особенно актуальным для профессионального самоопредления подростков [6].

К развивающим технологиям О. В. Яценко относит виртуальный вариант профессиональной пробы, которую трудно воплощать в реальности, но онлайн модель будет полезной для профессионального самоопределения.

В отличие от распространенных рекомендаций (посетить дни открытых дверей вузов, подробнее ознакомится с теми или иным профессиями), которым следуют в основном высокомотивированные ответственное подростки, в разработанном О. В. Яценко ресурсе PROF.Navigator прохождение онлайн-профессиональной пробы является обязательным элементом. По мнению данного автора, такое прохождение серьезно снижает риски ошибочного выбора и, соответсвенно, повышает эффективность профориентационной работы [7].

Преимущества профориентационных сервисов в режиме онлайн:

1) легкий доступ и прямой контакт между пользователями и самими профориентационными сервисами;

2) скорость обновления и актуальность данных, которые могут представить такие сервисы (например, об актуальных профессиях или образовательных возможностях);

3) возможности для широкой образовательной аналитики, так как такие сервисы могут получить доступ к большой аудитории, не привязанной к одной географической локации;

4) возможности формирования индивидуальных треков и пользовательского сопровождения также в режиме онлайн [1].

Электронные материалы с мультимедиа возможностями современного программного обеспечения могут использоваться как аналог полиграфической продукции.

Значительный ресурсы онлайн-геймификации состоит в том, что вовлечение в деятельность через игровые процессы дает возможность моделировать свое будущее, используя онлайн-сервисы, игровые имитации для обучения.

Механики, используемые в компьютерных играх, примененные к любому неигровому виду деятельности, усиливают мотивацию и повышают вероятность достижения поставленной цели. Учащийся в условиях игровой реальности с ее внутренними законами перестает быть собой, а берет на себя роль, и действует исходя из выбранной роли, а не из личных побуждений.

Игра связана с освоением социальных и профессиональных ролей; во время игры старшеклассник проигрывает социальные и профессиональные отношения взрослых. Игровые методы оказываются своеобразным противовесом общепринятым стандартным формам профориентационной работы в школе, отличающимся неинтересностью, заорганизованностью профориентационных мероприятий. По мнению Е. В. Яковлевой и Н. В. Гольцовой, чтобы профориентационные квесты были эффективными для профессионального самоопределения школьников важно моделирование производственной среды через выделение наиболее важных характеристик профессии, производственного и трудового процесса, конкретных производственных ситуаций, разработку сценария с четкими заданиями и системой поощрений [6].

Современные технологии позволяют создавать не только глобальные технически сложные интернет-порталы, но и небольшие виртуальные кабинеты. В том числе с целевым назначением – профориентационная работа. Виртуальный профориентационный кабинет создается на сайте общеобразовательной организации как его подразделение. Общие задачи работы виртуального профориентационного кабинета школы соответсвуют общим целям и задачам, а методы работы определяются возможностями

Для знакомства с профессиями педагог психолог может использовать ссылки на интересные и полезные для профориентации ресурсы.

Таким образом, в условиях проникновения информационных технологий во все сферы жизни, широкой доступности интернета, становится естественным использование интернет-ресурсов в качестве инструмента профориентации. Online-профориентация – перспективная форма работы, в настоящее время оно находится на начальном пути развития, его преимущества: легкий доступ и быстрый контакт между пользователями, скорость обновления данных. Современные технологии позволяют создавать online-продукты разного масштаба – от региональных сайтов до локальных виртуальных кабинетов для конкретной организации, в том числе для школы.

Библиографический список:

1. Алтухов, В. В. Профориентация в режиме онлайн: новые сервисы и инструменты / В. В. Алтухов, Д. Н. Шаповалова // Профессиональное образование и рынок труда. – 2017. – № 2. – С. 58–62.

2. Бетехтин, А. В. Интернет-технологии как инструмент решения зада психолого-педагогического сопровождения профессионального самоопределения школьников / А. В. Бетехтин, Н. О. Провоторова // Наука и социум : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 40–44.

3. Похорукова, М. Ю. Сравнительный анализ существующих программ профессионального самоопределения / М. Ю. Похорукова // Молодой ученый. – 2016. – № 26. – С. 76–78. – URL: https://moluch.ru/archive/130/36192/ (дата обращения: 31.10.2024).

4. Пряжников, Н. С. Самоопределение и профессиональная ориентация учащихся / Н. С. Пряжников, Л. С. Румянцева. – Москва : Академия, 2013. – 208 с.

5. Пряжникова, Е. Ю. К вопросу об истории развития профориентации и профессионального самоопределения / Е. Ю. Пряжникова // Вопросы образования. – 2006. – № 1. – С. 224–230.

6. Яковлева, Е. В. Игровые механики геймификации в профориентации и профессиональном самоопределении детей разных возрастных групп в системе образования / Е. В. Яковлева, Н. В. Гольцова // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2022. – № 1(106). – С. 188-199.

7. Яценко, О. В. Технология PROF.Navigator в контексте ведущих российских методов профориентации подростков / О. В. Яценко // Педагогический ИМИДЖ. – 2022. – Т. 16, № 1(54). – С. 102–112.

УДК 378.02

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ АНКЕТЫ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СТРАХОВ У СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ
THE EXPERIENCE OF DEVELOPING A QUESTIONNAIRE TO IDENTIFY FEARS OF MODERN YOUNG PEOPLE

Коляда Екатерина, аспирант
Куликов Леонид Васильевич, доктор психологических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»
https://spbu.ru/
199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9
yatrin@mail.ru
Yekaterina Kolyada, postgraduate
Leonid Vasilyevich Kulikov, Doctor of Sciences (Psychology), Professor
St. Petersburg State University
199034, Russia, St. Petersburg, Universitetskaya Embankment, 7–9
yatrin@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты обработки составленной анкеты для выявления страхов у современной молодежи.

Abstract. The article presents the results of processing a questionnaire to identify fears of modern young people.

***Ключевые слова*:** переживания страха, эмоциональные реакции в юношеском возрасте
Keywords: fear experiences, emotional reactions in adolescence

На характер межличностных отношений в рамках коммуникативного акта влияет эмоциональное состояние субъекта. Одним из факторов, нарушающих естественный процесс коммуникаций, могут являться страхи [1, с. 29; 2, с. 59]. Выраженные страхи могут нарушать гармонию межличностного взаимодействия. Излишняя напряженность дает повод подозрениям в неискренности, в нежелании общаться, создает предпосылки недопонимания и др. Изучение страха имеет давнюю историю. С. Кьеркегор считал, что страх не является «определением необходимости, но он также и не является определением свободы, страх есть скованная свобода» [3, с. 46]. У.Джеймс связывал социальный страх с инстинктом самосохранения [4, с. 49]. З.Фрейд сопоставлял социальный страх с ожиданием опасности, которое может развиться в патологическое состояние, то есть фобию [5, с. 56].

В рамках диссертационного исследования на тему «Переживания страха как фактор коммуникативного поведения», на начальном этапе была поставлена задача выявления страхов, распространенных среди лиц юношеского возраста. Для решения этой задачи была проведена серия интервью, которая позволила определить опасения и страхи, встречающиеся у современной молодежи. Полученные данные позволили составить перечень суждений в авторской анкете, которая включала 29 закрытых вопросов, направленных на выявление наличия и выраженности страхов у респондентов. Последний (30-й) вопрос был открытым, в котором мы просили описать ситуации, которые могут вызывать переживания страха. Ответы необходимо было давать, используя 7-

балльную шкалу (от 1 – «полностью не согласен» до 7 – «согласен полностью») с вербальными обозначениями промежуточных градаций. Были опрошены юноши и девушки обучающиеся на первом и втором курсах среднего специального учебного заведения. Выборку составили 51 человек, 40 человек (78%) – юноши и 11 (22%) – девушки. Возраст респондентов – от 15 до 22 лет (M = 17,8 лет; SD = 1,97).

Обработка результатов выявила наиболее выраженные страхи респондентов. Приведем ранжированный по средней величине силы перечень опасений и страхов от ярко выраженного по убыванию:

– Меня сильно беспокоит вероятность централизованного отключения доступа к интернету;

– Меня очень беспокоит возможность оказаться в денежном долгу;

– Я сильно обеспокоен(а) тем, что мои личные данные могут оказаться в интернете;

– Меня очень тревожит возможность ссоры с близкими;

– Меня очень беспокоит, если я думаю о задержке зарплаты;

– Я испытываю сильное беспокойство, когда думаю о возможности провести всю жизнь, работая по найму и считаю это потерей времени;

– Я весьма напряжен, когда предстоит сдача экзаменов, зачетов;

– Я боюсь за свою жизнь;

– Я испытываю сильное беспокойство по поводу будущего;

– Меня напрягает антисанитария общественного туалета.

Поскольку социокультурные детерминанты поведения и деятельности человека исторически весьма изменчивы, то в попытках составления классификации множества причин страха необходимо учитывать как страхи, характерные для большинства людей в разные времена, так и те, что определены современным укладом жизни, текущими обстоятельствами. Проведенное пилотажное исследование позволяет нам уточнить дальнейшие задачи. Выявление распространенных у современной молодежи страхов, выяснение степени их значимости имеет несомненное прикладное значение.

Библиографический список:

1. Духновский, С. В. Переживание дисгармонии межличностных отношений / С. В. Духновский. – Курган : Курганский государственный университет, 2005.

2. Куликов, Л. В. Психогигиена личности. Вопросы психологической устойчивости и психопрофилактики : учебное пособие. – Санкт-Петербург : Питер, 2004.

3. Кьеркегор, С. Страх и трепет : перевод с датского / С. Кьеркегор. – 2-е изд., доп. и исп. – Москва : Культурная Революция, 2010.

4. Джеймс, У. Прагматизм: новое название для некоторых старых методов мышления : популярные лекции по философии : перевод с английского / У. Джеймс. – 3-е изд. – Москва : ЛКИ, 2011.

5.Фрейд, З. Истерия и страх / З. Фрейд ; перевод с немецкого А. М. Боковикова. – Москва : Фирма СТД, 2006.

УДК 316.662+159.9.072.432+159.923

ТЕМПЕРАМЕНТ СОТРУДНИКОВ КОМПАНИИ И ИХ ПОВЕДЕНИЕ В КОНФЛИКТЕ
THE TEMPERAMENT OF THE COMPANY'S EMPLOYEES AND THEIR BEHAVIOR IN CONFLICT

Кочеткова Ульяна Максимовна, психолог-консультант
ООО «Река-центр экологии человека»
https://reka-center.ru/
660020, Россия, г. Красноярск, ул. Абытаевская, зд. 2, пом. 160
ulya.kochetkova3@list.ru
Ulyana Maksimovna Kochetkova, consulting psychologist
River Human Ecology Center
https://reka-center.ru/
660020, Krasnoyarsk, Abytaevskaya str., building 2, room 160
ulya.kochetkova3@list.ru

Аннотация. В статье рассматриваются личностные особенности темперамента и стили поведения в конфликтной ситуации сотрудников одной из торгово-сервисных компаний. Обозначаются диагностические подходы и рекомендации по улучшению руководства организацией. Рекомендации основываются на имеющем методологическое значение понимании того, что в организациях, в которых целенаправленно повышается конфликтная компетентность в результате глубокого освоения сотрудниками стратегий эффективного антиконфликтного поведения, происходит сглаживание теоретически обоснованной корреляции между чертами личности и стилем её поведения в конфликте. При этом установление такой «сглаженной» корреляции возможно, если

дискурсивный контекст процесса диагностики обусловлен трудовой деятельностью испытуемых. Если корреляция выраженная, то актуальны меры по повышению антиконфликтной компетентности сотрудников.

Abstract. The article examines personal characteristics of temperament and behavioral styles in a conflict situation of employees of one of the trading and service companies. Diagnostic approaches and recommendations for improving the organization's management are outlined. The recommendations are based on the methodological understanding that in organizations where conflict competence is purposefully increased as a result of employees' deep development of strategies for effective anti-conflict behavior, the theoretically justified correlation between personality traits and the style of her behavior in conflict is being smoothed. At the same time, the establishment of such a “smoothed” correlation is possible, if the discursive context of the diagnostic process is determined by the subjects' work activities. If the correlation is pronounced, then measures to increase the anti-conflict competence of employees are relevant.

Ключевые слова: темперамент, личность, конфликт, стиль поведения, организация

Keywords: temperament, personality, conflict, behavior style, organization

Для настоящего исследования «рабочим» выступает следующее определение конфликта (от лат. conflictus – столкнувшийся) – это наиболее острый способ разрешения противоречий в интересах, целях, взглядах, возникающих в процессе социального взаимодействия, заключающийся в противодействии участников этого взаимодействия и обычно сопровождающийся негативными эмоциями, выходящий за рамки правил и норм [1]. Заметим, что выделяют не только внешние конфликты, но и внутренние. Распространённым является также подход, в соответствии с которым конфликт выступает побудительным фактором всех изменений как отдельного человека, так и социальных групп. В этом случае конфликт – это естественный спутник человеческой жизни.

Различают пять основных стилей поведения в конфликтных ситуациях [2]:

1. Уклонение. Человек стремится не брать на себя ответственность за принятие решения, игнорировать разногласия, отрицать конфликт, считать его незначительным, безопасным.

2. Приспособление. Индивид стремится прекратить конфликт и наладить отношения путём уступок, игнорируя собственные интересы.

3. Конкуренция. Рассматриваемый субъект взаимодействия склонен настаивать на своём посредством открытой борьбы за свои интересы, занимать жёсткую позицию непримиримого антагониста в случае сопротивления.

4. Компромисс. Индивид стремится к учёту интересов всех сторон взаимодействия, поиску «среднего» решения, альтернативных вариантов.

5. Сотрудничество. Человек расположен к согласованному, совместному участию в разрешении противоречий всех субъектов взаимодействия, в связи с чем склонен к открытому обсуждению проблем, поиску взаимовыгодных для сторон конфликта решений, которые бы удовлетворяли интересы всех его участников [2].

Сотрудничество и компромисс считаются конструктивными стилями реагирования в конфликте, тогда как противоборство, избегание и приспособление считаются неконструктивными. Соответствующие конструктивные модели управления организацией детально описаны в психологической литературе (например, [3; 4]).

Представляемые результаты обобщают экспериментальное исследование взаимосвязи темперамента и стиля поведения в конфликтной ситуации на примере сотрудников торгово-сервисной компании ООО «Азимут НТ» (г. Красноярск), специфика работы которой состоит в работе с клиентами, в том числе в ходе розничной продажи канцелярских товаров.

Обращение к экспериментально-исследовательским процедурам, а не только теоретический анализ, обусловлено сложностью феномена человека [5–8], исключительной многофакторностью средств его изменения [9–12], в том числе в условиях образования [13–16], интегрированностью феномена конфликтного поведения в огромный спектр фрустрационных для человека факторов [17–22], среди которых особенно актуальны те, которые связаны с проблематикой виртуализации человеческой жизнедеятельности в ходе эволюции технического прогресса в направлении слияния «человек-машина» [23–31].

Общая выборка испытуемых составила 32 человека. Возраст испытуемых – от 32 до 43 лет.

Этапы исследования: прохождение теста «Белова» на определение типа темперамента; прохождение теста «Томаса» на определение стиля поведения в конфликтной ситуации; разделение стилей поведения на конструктивные и неконструктивные стили; проведение корреляционного анализа для определения взаимосвязи; сравнение группы с конструктивными стилями поведения и группы с неконструктивными.

Принципиальным считаем то, что перед диагностированием с сотрудниками организации обсуждались конфликтные ситуации на работе, прежде всего те, которые возникают в ходе розничной реализации товаров. Таким образом, испытуемые подспудно настраивались не на общий жизненный дискурс поведения, а на тот, который обусловлен их трудовой деятельностью.

В результате реализации этапов исследования (с применением теста «Белова» и пр.) было выявлено, что сотрудники с конструктивными стратегиями (сотрудничество, компромисс) чаще обладают сангвиническим и флегматическим темпераментом, тогда как сотрудники с неконструктивными стратегиями (конфронтация, уклонение, приспособление) демонстрируют холерический и меланхолический темперамент.

Полученные результаты полностью согласуются с теоретическим пониманием взаимосвязи черт личности и стиля её поведения в конфликте. Например, холерик отличается повышенной возбудимостью, ему свойственны резкость и стремительность движений, сила, импульсивность, яркая выраженность эмоциональных переживаний. Очевидно, что на сотрудничество и компромисс для него требуется много терпения, ему естественнее действовать через противоборство и добиваться своего напором, где-то силой.

В отношении исследуемой организации полученные результаты означают то, что имеется дефицит конфликтной компетентности, так как мы предлагаем исходить из того, что в организациях, в которых целенаправленно повышается конфликтная компетентность в результате глубокого освоения сотрудниками стратегий эффективного антиконфликтного поведения, обозначенная выше корреляция становится невыраженной. В проекции на рекомендации сказанное свидетельствует об актуальности обучения в ООО «Азимут НТ» антиконфликтным стратегиям поведения, в том числе с учётом специфических проявлений темперамента. Принимая во внимание обозначенные ранее особенности работы рассматриваемой организации, также справедливо отметить, что актуальны тренинги антиконфликтного поведения, прежде всего в связи с ситуациями взаимодействия с клиентами организации (в проекции ситуаций на работу всех структур ООО «Азимут НТ»).

Библиографический список:

1. Шакирова, Д. М. Понятие и сущность конфликта как социального феномена / Д. М. Шакирова // Социология и право. – 2019. – № 4(46). – С. 26–32.

2. Панова, Е. А. Социально-трудовые конфликты в современном российском обществе / Е. А. Панова, Е. В. Андрюшина // Государственное управление. Электронный вестник. – 2023. – № 97. – С. 42–55.

3. Воронин, Б. А. Конфликты: стили и способы их разрешения / Б. А. Воронин, Н. Б. Фатеева, Н. Ф. Шарипова // Аграрное образование и наука. – 2018. – № 3. – С. 48–58.

4. Пугачев, В. П. Управление персоналом организации : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. П. Пугачев. – Москва : Юрайт, 2019. – 402 с.

5. Авдеева, Е. А. Об архитектонике личности и сознания как непроявленной структуре человека / Е. А. Авдеева, М. В. Кочетков // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2021. – № 12. – С. 38–46.

6. Авдеева, Е. А. Человекоориентированный смысловой дискурс в теории и практике образования / Е. А. Авдеева, М. В. Кочетков // Философия образования. – 2022. – Т. 22, № 1. – С. 87–102.

7. Кедрова, Е. М. Теоретико-методологические предпосылки становления интеллектуально зрелой личности в высшей школе / Е. М. Кедрова // Психопедагогика в правоохранительных органах. – 2011. – № 3(46). – С. 26–29.

8. Кочетков, М. В. Методологические идеи синергетики применительно к проблеме развития и саморазвития педагога и обучающегося / М. В. Кочетков // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2013. – № 6. – С. 31–37.

9. Кочетков, М. В. Теоретико-методологические основания и организационно-педагогические условия развития творческой личности преподавателя и студента : монография / М. В. Кочетков. – Москва : РАО, 2004. – 264 с.

10. Кочетков, М. В. Целостное профессиональное саморазвитие преподавателя в сотворческой педагогической деятельности : монография / М. В. Кочетков. – Красноярск : Сибирский государственный технологический университет, 2013. – 289 с.

11. Kochetkov, M. V. Creative and Innovative Educational Paradigm and Acmeological Approach to the Development of a Student as a Subject of Professional Activity / M. V. Kochetkov, E. M. Chebotareva // J. Sib. Fed. Univ. Humanit. Soc. Sci. – 2017. – Vol. 10, No. 2. – P. 177–188.

12. Кочетков, М. В. Антропоэкологический универсальный принцип устойчивого развития общества в условиях нарастающих антропоинноваций / М. В. Кочетков // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 3. – С. 66–76.

13. Кочетков, М. В. Антропоэкологичность устойчивого развития и интеллигентность как адекватный отклик высшего образования / М. В. Кочетков, О. Г. Смолянинова // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2022. – № 9(15). – С. 1269–1278.

14. Кочетков, М. В. Развитие творчески-инновационной образовательной среды и грядущая парадигма образования / М. В. Кочетков // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2014. – № 12. – С. 23–31.

15. Кочетков, М. В. Профессиональное развитие преподавателя в сотворчестве со студентами в вузе : монография / М. В. Кочетков. – Красноярск : Сибирский юридический институт МВД России, 2008. – 247 с.

16. Малеев, О. Н. Педагогический опыт культурных практик в становлении технологии психотерапевтического применения тренажёра В. А. Титова «Око» / О. Н. Малеев, В. А. Титов, У. М. Кочеткова // Современные тенденции развития педагогических технологий в медицинском образовании : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Красноярск, 2020. – С. 492–509.

17. Титов, В. А. Психотерапия эмоциональных травм как сопутствующий эффект применения тренажёра В. А. Титова «Око» / В. А. Титов, О. Н. Малеев, У. М. Кочеткова // Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал : материалы VI Международной научно-практической конференции. – Красноярск, 2019. – С. 236–248.

18. Кочетков, М. В. Профессиональное развитие преподавателя в сотворчестве со студентами в вузе : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Кочетков Максим Владимирович. – Москва, 2007. – 50 с.

19. Исследование самосознания подростков, склонных к суициду / О. Р. Машанова, М. В. Кочетков, Е. С. Чебочакова, Я. Н. Акулинина // Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал : материалы V Международной научно-практической конференции. – Красноярск : Версо, 2018. – С. 299–308.

20. Кочетков, М. В. Антропологическая революция: психологические последствия информатизации и киборгизации / М. В. Кочетков // Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал : материалы V Международной научно-практической конференции. – Красноярск : Версо, 2018. – С. 264–271.

21. Кочетков, М. В. «Страх перед жизнью» как интегрирующий эмоционально-поведенческий показатель у подростков-сирот и у подростков из благополучных семей / М. В. Кочетков, О. Р. Машанова, Е. С. Чебочакова // Психологическое здоровье человека: жизненный ресурс и жизненный потенциал : материалы VI Международной научно-практической конференции. – Красноярск : Версо, 2019. – С. 147–159.

22. Кочетков, М. В. Антропоэкологический универсальный принцип устойчивого развития общества в условиях нарастающих антропоинноваций / М. В. Кочетков // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 3. – С. 66–76.

23. Кочетков, М. В. Диагностика коммуникативных норм субъектов учебно-воспитательного процесса: учебное пособие / М. В. Кочетков, А. В. Сперанский, А. Н. Сперанская. – Красноярск : Институт проблем непрерывного образования, 2010. – 160 с.

24. Кочетков, М. В. Критерии педагогической инновации на примере технологии «перевёрнутый класс» в инженерном образовании / М. В. Кочетков, М. Ф. Носков // Science for Education Today. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 185–199.

25. Кочетков, М. В. Специальная техника органов внутренних дел / М. В. Кочетков. – Саратов : Вузовское образование, 2015. – 96 с.

26. Кочетков, М. В. Становление и развитие профессионально-творческих качеств преподавателя вуза в условиях инновационно-ориентированной социокультурной среды / М. В. Кочетков, О. Г. Смолянинова. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2023. – 260 с.

27. Петров, А. М. Концептуальные особенности развития цифровой энергетики в условиях Крайнего Севера (на примере Норильского промышленного района) / А. М. Петров, М. В. Кочетков, А. Н. Попов // Инновации и инвестиции. – 2022. – № 4. – С. 232–237.

28. Computer visualization of optimality criterion's weighting coefficients of electromechanical system / N. S. Kurochkin [et al.] // Advances in Intelligent Systems and Computing. – 2020. – Vol. 1226. – P. 201–209.

29. Kochetkov, M. V. Specific Features of Educational and Pedagogical Discourse in the Context of Anthropological Challenges: Socio-Cultural Approach / M. V. Kochetkov, I. A. Kovalevich // J. Sib. Fed. Univ. Humanit. Soc. Sci. – 2020. – Vol. 13, No. 2. – P. 268–277.

30. Kochetkov, M. V. Humanitarian «Reversing» in the education development in the Russian Federation education under the conditions of transhumanistic challenges in the era of globalisation / M. V. Kochetkov, E. A. Avdeeva // International Journal of Criminology and Sociology. – 2020. –Vol. 9. – P. 2813-2824.

31. Kochetkov, M. V. Humanitarian reversing higher education in the Russian Federation in light of the transhumanist challenges / M. V. Kochetkov, E. A. Avdeeva // The Philosophical Forum. – 2021. – Vol. 52, No. 2. – P. 103–114.

УДК 004+316.77

ПРОБЛЕМА КОГНИТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КОМПЕТЕНТОСТНОГО ПОДХОДА И ЦИФРОВИЗАЦИИ В ОБРАЗОВАНИИ

THE PROBLEM OF COGNITIVE LEARNING IN THE CONTEXT OF A COMPETENCE APPROACH AND DIGITALIZATION IN EDUCATION

Ануфриева Наталия Юрьевна, кандидат технических наук, доцент
Попов Федор Алексеевич, доктор технических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова»,
Бийский технологический институт
https://www.bti.secna.ru/
659305, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Трофимова, д. 27
nata@bti.secna.ru, pfa2004@mail.ru
Natalia Yurievna Anufrieva, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Fyodor Alekseevich Popov, Doctor of Sciences (Engineering), Professor
Altai State Technical University named after I. I. Polzunov,
Biysk Institute of Technology
659305, Russia, Altai Krai, Biysk, Trofimov Str., 27
nata@bti.secna.ru, pfa2004@mail.ru

Аннотация. В статье на основе анализа особенностей компетентостного подхода и цифрового обучения, имеющих ключевое место в современном образовании, показано, что в результате нерегламентированного использования при этом соответствующих средств и методов неуклонно снижается когнитивность обучения на всех уровнях, в первую очередь – школьного обучения. Отмечено, что регламентация использования средств *информационных технологий* для целей обучения, а также применение *методов семантического моделирования* на этапах проектирования учебных занятий позволяют повысить как эффективность и качество образовательного процесса, так и расширить способность обучаемых к восприятию и творческой переработке широкого спектра доступной им разноплановой внешней информации.

Abstract. The article is based on the analysis of the features of the competence-based approach and digital learning, which have a key place in modern education. The work shows that as a result of the unregulated use of the corresponding means and methods, the cognitive nature of learning is steadily declining at all levels, primarily school education. It is noted that the regulation of the use of information technology for educational purposes, as well as the use of semantic modeling methods at the stages of designing educational lessons, make it possible to increase both the efficiency and quality of the educational process and expand the ability of students to perceive and creatively process a wide range of diverse external information available to them.

Ключевые слова: информатизация образования, цифровая образовательная среда, компетентностный подход в образовании, когнитивное мышление

Keywords: informatization of education, digital educational environment, secondary school, socio-cultural space, cognitive thinking

В настоящее время Программа «Цифровая экономика РФ» предусматривает представление данных в цифровой форме во всех сферах социально-экономической деятельности, в т.ч. в сферах науки, образования и производства. В системе образования основные положения Программы реализуются в рамках национального проекта «Цифровая образовательная среда». Цифровая информационно-образовательная среда (ИОС) при этом включает в себя множество цифровых информационных образовательных ресурсов, а также технологических средств, обеспечивающих эффективный доступ к этим ресурсам и их использование в образовательном пространстве. Ее элементами являются информационные ресурсы, средства информационного взаимодействия пользователей с данными ресурсами и информационная инфраструктура [1, 2].

Актуальной задачей современного образования всех уровней является его модернизация, направленная одновременно как на усиление его практической ориентированности, так и сохранение традиций фундаментального образования. Особое внимание при этом уделяется развитию компетентностного подхода, в рамках которого акцент переносится с собственно знаний на умения получать и применять их в образовательной и профессиональной среде. Главные противоречия, возникающие при таком подходе: цифровые среды расширяют коммуникационные возможности обучаемых, способствуют индивидуализации их личностей, обеспечивают оперативный доступ к требуемым учебным материалам, но на этом фоне способствуют как отрыву от среды их существования, непосредственного общения между собой, так и к снижению уровня их когнитивного мышления. Говоря другими словами, обучаемые превращаются в пассивных участников образовательного процесса, неспособных к самостоятельной обработке и оценке полученных знаний [2].

При этом, наряду с многочисленными позитивными результатами, цифровизация вызывает и потенциально негативные изменения в психологии личности, особенно среди учащихся, одно из которых – ослабление способности к умственному восприятию и переработке внешней информации, что и приводит в итоге к снижению их способности к когнитивному мышлению [3, 4]. Усугубляется это тем фактом, что типовые ИОС часто направлены на формирование у учащихся базовых шаблонов, освоение которых обеспечит их нормальное функционирование в обществе и в профессиональных средах, но никак не способствует развитию их самостоятельного мышления.

Можно видеть, что компетентностное обучение необходимо для подготовки мышления обучаемого к самостоятельной деятельности в современном мире, цифровое обучение способствует этому, обеспечивая доступ к необходимой информации. В то же время, неумение определять качество этой информации, т.е. отсутствие когнитивного мышления, необходимости ее запоминания (в любой момент ее можно восстановить), снижение уровня коллективизма при решении учебных задач не только снижают уровень результатов компетентностного обучения, но и вообще сводят их до минимума. С другой стороны, когнитивный подход способствует превращению обучаемых из сторонних наблюдателей и пассивных слушателей в активных участников образовательного процесса, способных к самостоятельному анализу, систематизации, критической оценке полученных знаний.

Собственный опыт общения авторов данной публикации с выпускниками школ, студентами и выпускниками ВУЗов позволяет утверждать – когнитивные способности выпускников школ и ВУЗов с развитием информационных и цифровых технологий в целом снижаются по цепочке: школа – учащиеся – выпускники – ВУЗ – студенты – выпускники. Но не однозначно – ключевой в этой цепочке является школа, именно здесь находят развитие и закрепляются основы когнитивного мышления, природные или приобретенные учащимися еще в дошкольном возрасте. При этом на уровне ВУЗа на занятиях по ИТ можно отметить, что выпускники школ владеют всеми видами цифровых устройств и интернет в целом, но не способны объяснить особенности их функционирования, не знают основ школьной математики, простейшие математические понятия заставляют их обращаться за помощью к Web.

Соответственно, на современном уровне ключевой задачей в образовании является достижение в обучении вообще, в школьном – в первую очередь, максимальной пользы от сочетания на основе использования цифровых технологий методов *компетентностного и когнитивистского* подходов, с сохранением их особенностей и плюсов. При этом уровень восприятия входящей информации участниками образовательного процесса существенно зависит от форм ее представления и доведения до обучаемых. Поскольку во всех случаях результат обучения – приобретение *знаний*, с учетом вышесказанного актуальной становится проблема их формализованного описания и представления. Здесь важен семантический аспект запоминания учебного материала, с учетом которого он структурируется как на смысловых основаниях, так и в соответствии с уровнями сложности для его понимания на отдельные взаимосвязанные модули. На современном уровне для этих целей наиболее перспективным представляется использование семантических моделей, наиболее известной и популярной из которых является *онтологическая* [5]. Главным при построении такой модели учебного процесса является представить взаимосвязь понятий различных предметных областей. Что важно не только для представления обучаемым материала в различных контекстах, но и для преподавателя для расширения его кругозора и границ специализации при подготовке такого материала. На практике в различных ситуациях преподавателям часто приходится решать эту задачу путем повторений в процессе занятий одного и того же материала, но в различных контекстах, во взаимосвязи с другими предметами и различными жизненными ситуациями. По зарекомендовавшему себя принципу – «повторение – мать учения», но с упомянутыми выше уточнениями.

Ускоренные процессы цифровизации в образовании как расширяют спектр возможностей получения знаний и методов обучения, так и поставляют новые вызовы перед различными областями науки педагогики, психологии и другими, смежными с ними. Возникновение нового типа образовательной среды обусловило внимание исследователей к терминам «киберповедение», «поведение в цифровой среде», что привлекает пристальное внимание современного педагога. На современном уровне требуется особое внимание педагогов как к формированию ИОС, так и к доведению до сознания учащихся их возможностей и особенностей [2, 3, 4]. При этом особого внимания заслуживают краеведческие государственные и школьные музеи, а также библиотеки, назначение которых в данном случае – привлекать учащихся к деятельности, требующей непосредственного общения и творческого подхода. Соответственно, назначение цифровых образовательных сред – не только доступ к федеральным учебным материалам, но и взаимодействие с др. учреждениями, напрямую не имеющими отношения к сфере образования, но взаимодействующими с этой сферой с целью обеспечения учебного процесса историческими и литературными материалами, привлечения учащихся к творческой оценке этих материалов и проведению ими самостоятельных исследований на их основе.

При этом имеет место прямая зависимость знаний, как от качества информационных ресурсов, так и от когнитивных возможностей обучаемых. Обеспечение возможности преподавателю

создавать собственные методические разработки, способствующие лучшему усвоению обучаемыми материала с учетом, как их когнитивных возможностей, так и местных особенностей – залог творческого подхода преподавателя к своей работе, у обучаемых – возможность мотивированного освоения учебного материала на примерах, связанных со средой их обитания. Несомненно, что использование средств и методов семантического моделирования как при разработке учебных курсов и планировании учебных занятий вне школы, так и обучению школьников основам этих методам способствует развитию их когнитивного мышления в целом [2]. Необходимо отметить, что *цифровые образовательные среды* играют важную роль, прежде всего – в школьном образовательном процессе. Для сельских школ, в отличие от городских занимающих особое место в социокультурном пространстве поселения, они должны обеспечивать эффективное взаимодействие с цифровыми компонентами этого пространства, позволять разработчикам цифровых информационных пространств школ учитывать региональные (местные) аспекты при их создании.

Библиографический список:

1. Попов, Ф. А. Коммуникация и информация как системообразующие элементы социокультурного пространства / Ф. А. Попов // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2013. – № 5(13). – С. 260–261.

2. Казанина, Е. А. Влияние цифровой образовательной среды в социально-культурном информационном пространстве на когнитивное мышление школьников / Е. А. Казанина, Ф. А. Попов // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 163–166. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=68489853 (дата обращения: 20.005.2025).

3. Болбаков, Р. Г. Анализ когнитивности в науке и образовании / Р. Г. Болбаков // Перспективы Науки и Образования. – 2014. – № 4(10). – С. 15–19.

4. Елшанский, С. П. Когнитивные механизмы школьников в условиях цифровизации / С. П. Елшанский // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. – 2020. – № 1. – С. 97–106.

5. Ефименко, И. В. Онтологическое моделирование: подходы, модели, методы, средства, решения / И. В. Ефименко, В. Ф. Хорошевский. – Москва : Дом ВШЭ, 2011. – 68 с.

УДК 128

ПРИНЯТИЕ БЕССМЫСЛЕННОСТИ И ПОИСК СМЫСЛА ЖИЗНИ В РУССКОЙ РЕЛИГИОЗНОЙ ФИЛОСОФИИ XIX-XX ВЕКОВ

ACCEPTANCE OF MEANINGLESSNESS AND THE SEARCH FOR THE MEANING OF LIFE IN RUSSIAN RELIGIOUS PHILOSOPHY OF THE 19TH-20TH CENTURIES

Губанова Татьяна Ивановна, магистрант
Фролов Анатолий Серафимович, доктор философских наук, профессор
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»
https://www.altspu.ru/
656031, Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодежная, д. 55
genrix.ruzvelt@bk.ru, frolov_as@altspu.ru
Tatiana Ivanovna Gubanova, MA student
Anatoly Serafimovich Frolov, Doctor of Sciences (Philosophy), Professor
Altai State Pedagogical University
656031, Russia, Altai Territory, Barnaul, Molodezhnaya str., 55
genrix.ruzvelt@bk.ru, frolov_as@altspu.ru

Аннотация. В работах русских религиозных философов XIX – XX веков о смысле жизни было выявлено, что обретение истинных ценностей невозможно без принятия бессмысленности некоторых жизненных аспектов, обусловленных природными и общественными факторами. Преодоление возможно после осознания цикличности, рутинности бытия и движения к осмысленности.

Abstract. A study of works of Russian religious philosophers of the 19th and 20th centuries on the meaning of life has revealed that the acquisition of true values is impossible without accepting the meaninglessness of certain aspects of life caused by natural and social factors. Overcoming is possible after realizing the cyclical nature, the routine of being and the movement towards meaningfulness.

Ключевые слова: бессмысленность, смысл жизни, экзистенциализм
Keywords: meaninglessness, meaning of life, existentialism

Экзистенциалистский анализ основных смыслов жизни привел к осознанию, что «поиск» и «обретение» невозможны без первоначального принятия бессмысленности жизни. Жизнь сама по себе не наполнена сакральными значениями, она подчинена природным факторам: рождение, размножение, смерть. Природа создала нас для основного момента: поддержания окружающей микрофлоры путем взаимодействия, участия в круговороте веществ и энергии. Именно человек начал искать глубинные смыслы в том, что его окружает и ценностные установки бытия.

В философии экзистенциализм сопряжен с онтологией, поскольку в поисках смысла жизни решаются проблемы человеческого бытия. Человек, рожденный в социуме сначала изучает законы окружающей действительности, а после переходит к самопознанию. Экзистенциализм (от лат. existentia – существование; existere – выступать, показаться, становиться) – это направление философии, возникшее накануне 1й мировой воины в России (Шестов, Бердяев), после 1-й мировой войны в Германии (Хайдеггер, Ясперс, Бубер) и в период 2-й мировой войны во Франции (Сартр, Марсель, выступивший с идеями экзистенциализма ещё во время 1-й мировой войны, Мерло-Понти, Камю, С. де Бовуар) [1, с. 788]. В основе направления лежит уход в трансцендентное, но посредством эмпирических переживаний. Так экзистенциализм переосмысливает бытие человека, где его структура сводится к ряду центральных понятий: любовь, свобода, одиночество, счастье, смерть и т.д. Все они регулируют отношение человека к окружающей действительности и выводят основную проблему направления – смысл жизни. Экзистенциализм подразумевает поиск подлинных ценностей. Но как их обрести при цикличности повседневной жизни?

Бессмысленность жизни процветала в рабовладельческом обществе. Человек, лишенный свободы воли, лишался и ценностных ориентиров. Раб лишь существовал, занимаясь тяжелым физическим трудом, он полностью подчинялся требованиям господина. Однако у господ жизнь была ничуть не осмысленнее: пресыщение и возможность обладать желаемым приводили к отсутствию интересов и повседневности бытия: «…человек постепенно создал и развил свою жизнь в высоких формах культуры и цивилизации. Но по мере того, как развивался он, его жизнь все более и более обессмысливалась» [2, с. 66–67]. Способствуя развитию и становлению инфраструктуры, человек создал иерархию подчинения, где как в первобытном обществе слабые подчинялись сильным. Из-за стремления людей стать сильнее и могущественнее возникли понятия «рабство», «вражда», «война», что стали делать одних несчастными, а других бесчувственными.

Жизнь бессмысленная всегда представлялась людям в виде порочного замкнутого круга: образы ада у христиан, круг сансары в буддизме. Повторяющиеся природные циклы, однообразие дней человека порождают механическое существование: «Этот мир сам по себе абсолютно безсмысленен» [3, с. 95]. Но преодолеть его возможно лишь путём осознания бессмысленности. Так С. Л. Франк рассуждает: «Бессмысленна, прежде всего, – и, с точки зрения личных духовных запросов, самое важное – личная жизнь каждого из нас» [4, с. 39]. Философ начинает с первопричин зарождения отсутствия смысла и выявляет, что данное породило природа и общество. Природа, поскольку связала нас с общими законами материи и органической жизни, а также общественное мнение, что произвело эмпирический накопительный опыт: «Жизнь так, как она непосредственно течет, определяемая стихийными силами, бессмысленна…» [4, с. 41]. В первопричине всего живого нет великих смыслов. Рабское заключение возможно преодолеть за счет принятия отсутствия смыслов в нашем повседневном существовании.

Но здесь возникают сложности: «…логически невозможно, чтобы человек мог убедиться в бессмыслии жизни, потому что хотя разум и может находить условную неразумность в человеческой деятельности, однако он ни в каком случае не может допускать безусловного неразумия в самом бытии человека…» [5, с. 77]. В. И. Несмелов пишет, что в природе человека заложено сопротивляться отсутствию смыслов, бороться и искать истинные ценности, но порой они недостижимы. Так, определив высшую цель – Бога, философ обобщает, что данное единение недостижимо при земной жизни. Но определенно точно не стоит сдаваться: «Пусть человек бессмысленно и исступленно колотился головой о стену – но, если, в конце концов, стена поддалась, разве мы будем оттого меньше торжествовать нашу победу?» [5, с. 79]. Человек должен стараться найти пути преодоления бессмысленности. Л. И. Шестов определяет основной фактор борьбы – принятие жизни со всей её жестокостью, рутиной. «Бороться, стало быть, бессмысленно. Остается одно: покориться судьбе, приспособиться к ней и так перевоспитать себя, переделать свою волю, чтоб необходимое принимать, как должное, как желательное, как лучшее» [5, с. 9]. Человеку важно отталкиваться от важности примирения с некоторыми цикличными аспектами жизни: работа, дом, повседневные заботы и тревоги. Философ видит необходимо в примирении с судьбой (идеи греческого стоицизма).

«Мир бессмыслен; но я это сознаю, и постольку мое сознание свободно от этой бессмыслицы. Вся суета этого бесконечного круговращения проносится передо мною; но, поскольку я сознаю эту суету, я в ней не участвую, мое сознание противополагается ей как что-то другое, от нее отличное» [6, с. 85] – пишет Е. Н. Трубецкой. Философ движется дальше от осознания цикличности и замкнутости человеческой жизни до освобождения от её воздействия. Так мысли человека уходят за грань сущего и воспринимают мир глобально, находят выход из повседневности. Раз человек способен осознавать свою материальность, значит, он духовен и может отыскать истинные ценности в бессмысленной череде дней.

Первостепенные ценности религиозными философами XIX-XX веков определяются разные: любовь (В. В. Розанов), творчество (Н. А. Бердяев), служение Богу (С. Л. Франк), нравственное самосовершенствование (В. С. Соловьев). Каждый из смыслов способствует обретению истинного счастья и жизни духовно обогащенной, но человеку никуда не деться от рутины. Бессмысленность

преследует нас даже в жизни осмысленной, главное принимать необходимость повседневных занятий, обязанностей и не отклоняться от цели.

Библиографический список:

1. Губский, Е. Ф. Философский энциклопедический словарь / Е. Ф. Губский, Г. В. Кораблева, В. А. Лутченко. – Москва : ИНФРА-М, 1997. – 576 с.
2. Гаврюшина, Н. К. Смысл жизни : Антология / Н.К. Гаврюшина. – Москва : Прогресс-Культура, 1994. – 592 с.
3. Бердяев, Н. Самопознание / Н. Бердяев. – Париж : YMSA-PRESS, 1949. – 301 с.
4. Франк, С. Л. Смысл жизни / С. Л. Франк. – Москва : АСТ, 2004. – 157 с.
5. Шестов, Л. И. Апофеоз беспочвенности (опыт догматического учения) / Л. И. Шестов. – Москва : АСТ, 2004. – 697 с.
6. Трубецкой, Е. Н. Смысл жизни / Е. Н. Трубецкой. – Москва : Институт русской цивилизации, 2011. – 656 с.

УДК 372.851

РАЗВИТИЕ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ, СПОСОБСТВУЮЩИХ ОСВОЕНИЮ ПОНЯТИЯ «УРАВНЕНИЕ» НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL ACTIVITIES THAT CONTRIBUTE TO THE DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF "EQUATION" IN MATHEMATICS LESSONS IN SECONDARY SCHOOL

Трусова Людмила Анатольевна, магистрант
ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»
https://www.tspu.ru/
634061, Россия, г. Томск, ул. Киевская, д. 60
mila_trusova@mail.ru
Lyudmila Anatolyevna Trusova, MA student
Tomsk State Pedagogical University
634061, Russia, Tomsk, Kievskaya str., 60
mila_trusova@mail.ru

Аннотация. В настоящей статье раскрыто содержание понятия «уравнение», обозначены особенности развития учебных действий, способствующих освоению понятия «уравнение» на уроках математики в основной школе. На примере изучения уравнений в 5–6 классах основной школы выделены приемы развития учебных действий по данной теме.

Abstract. The article reveals the content of the concept of "equation", outlines features of the development of educational activities that contribute to the development of the concept of "equation" in mathematics lessons in secondary school. Using the example of studying equations in grades 5–6 of the basic school, the methods of developing educational activities on this topic are highlighted.

Ключевые слова: уравнение, методика, преподавание математики, учебные действия, основная школа

Keywords: equation, methodology, teaching mathematics, educational activities, basic school

Современное общество предъявляет новые требования к образованию, вследствие чего меняются приоритеты и акценты в учебной деятельности. Теперь основное внимание концентрируется на формировании у школьников тех качеств и умений, которые позволят успешно справляться с разными задачами, как в учебной сфере, так и в обычной жизни. Личностное развитие учеников в современном образовании ориентировано на развитие универсальных учебных навыков через учебный и воспитательный процессы [1].

На сегодняшний день математика играет важную роль в формировании личности учащегося, его интеллектуальных способностей. Данная наука помогает не только ориентироваться в современном мире, в области информационных и компьютерных технологий, подготовиться к будущей карьере и продолжить образование, но также способствует развитию логического и критического мышления. Математика предоставляет ученикам универсальные методы изучения других дисциплин, благодаря чему школьники могут успешно развиваться и применять свои знания в различных областях.

Сейчас в школах стараются придумывать новые способы и методы обучения, соответствующие требованиям современного общества. Поэтому учитель должен быть настоящим специалистом: хорошо разбираться в математике, понятно рассказывать и конструировать занятия так, чтобы ученики хотели сами искать ответы, придумывать решения и использовать разные источники информации [2].

Изучение уравнений в школьном курсе математики занимает одно из важнейших мест. Времени уделяется больше именно этой теме, чем любой другой. Уравнения имеют огромное значение, как в теоретическом, так и в практическом плане в области математики. Для того, чтобы решить уравнения, то нужно найти корни этих уравнений.

Универсальные учебные действия (УУД) – это такие навыки, с помощью которых учащиеся могут быть успешными, овладевают новыми знаниями, которые помогают им для дальнейшей жизни.

Учащиеся умеют ставить цели и добиваться их, видят и предотвращают в дальнейшем ошибки, умеют общаться и договариваться с людьми, в разных источниках находить нужную для себя информацию. Такие люди хорошо ориентируются в жизни и отношениях с людьми.

Математика – это не просто школьный предмет, это часть целого, овладевая которой, человек приобретает важные черты характера, которые связаны с моралью и порядочностью. Математика учит нас быть внимательными, упорными и усидчивыми, ведь ежедневные тренировки помогают развивать дисциплину и организованность. Кроме того, математика учит нас думать логически и последовательно: планировать свои действия, исправлять ошибки, взвешенно принимать решения, отделять правду от неправды и ложных убеждений. Все это помогает человеку не попадаться на уловки и манипуляции окружающих. Математика способна вырастить настоящего мыслящего человека, умеющего ясно и разумно подходить к любому делу [3, 4].

При организации урока нужно учитывать особенности учащихся, их умения и навыки и всё, что связано с современными методами обучения. Чтобы получить качественное и эффективное обучение необходимо активно использовать новейшие технологии и приемы. Не каждое задание способствует полноценному развитию умений учеников, поэтому к каждому уроку нужно подходить индивидуально, интегрируя инновационные методы обучения, чтобы заинтересовать учащихся и помочь им успешно освоить материал [5].

Для развития коммуникативных УДД при решении уравнений, полезно использовать ситуации совместной деятельности и сотрудничества на уроке. При выполнении парных или групповых заданий учитель создает условия для общения и взаимодействия, что способствует развитию умений коммуникации у учеников. Следуя общим правилам и инструкциям, ученики совместно ищут решения задач, что способствует развитию их навыков в области математики.

В своей работе я рассмотрю развитие универсальных учебных действий на заданиях с решением уравнений.

Таблица 1

ОСОБЕННОСТИ УРАВНЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ НАВЫКОВ [6, 7]

Пример заданий на решение линейных уравнений	Развитие универсальных учебных действий
Пример (5 класс). Решить уравнение x -2 = 6	1. Ученики вспоминают правило переноса члена из одной части уравнения в другую с изменением знака. 2. Учащиеся планируют действия и корректируют их в случае необходимости. 3. Учащиеся разбирают вместе с учителем ход своих действий.
Пример. Решить уравнение (5 класс) $\frac{x}{3} = 6$	1. Учащиеся вспоминают правило умножения обеих частей уравнения на знаменатель. 2. Ученики контролируют точность вычислений, правильный перенос чисел. 3. Учащиеся проявляют настойчивость и терпение при работе с дробями.
Пример. (6 класс) Решить уравнение с неизвестным в скобках $3(x - 2) = 9$	1. Применяется навык раскрытия скобок и перенесения членов уравнения. 2. Ученики контролируют правильность выполнения действий. 3. Учащиеся учатся преодолевать трудности при раскрытии скобок.
Пример (6 класс). 1) Какие из следующих уравнений не имеют корней: а) $x-4,5=-0,2(4,5-5x)$; б) $1000,79-x=1000,78-x$; в) $2x - 100(0,37 + 0,02x) = -37$; 2. Составьте уравнение, которое: а) не имеет корней; б) имеет один корень; в) имеет бесконечно много корней.	1. Ученики применяют навык раскрытия скобок и перенесения членов уравнения. 2. Учащиеся разбирают вместе с учителем ход своих действий. 3. Учащиеся учатся преодолевать трудности при раскрытии скобок.
Пример . Решить уравнение с неизвестным в скобках (6–7 класс) $12 (x – 2) = 3x – 6$.	1. Учащиеся применяют навык раскрытия скобок, перенесения членов уравнения и приведение подобных слагаемых. 2. Ученики контролирует правильность выполнения действий. 3. Ученик учится преодолевать трудности при раскрытии скобок.

При планировании урока учитель сам решает какие УУД будут развиваться в большей мере.

В современной школе математическое образование развивает не только воображение и интуицию, но также формирует навыки логического и алгоритмического мышления. Благодаря своей универсальности, математика вооружает учащихся методами познания других наук, а значит создаются новые образовательные технологии. Вместе с тем, в данной ситуации необходимо, чтобы учитель обладал высоким уровнем подготовки, владел большим запасом математических знаний, умел преподнести эти знания учащимся и организовать обучение школьников таким образом, чтобы они могли самостоятельно ставить вопросы, искать их решение, использовать различные источники информации [8].

Самостоятельность учащихся развивается в образовательном процессе благодаря использованию универсальных учебных действий (УУД). Уровень образованности учащихся отражает многообразие развитых УУД. Повышение активности учеников на уроках математики достигается с помощью разнообразных заданий и методов решения уравнений. Также важно разрабатывать и применять новые приемы и методы, которые вызывают интерес и активизируют школьников в изучении математики.

Библиографический список:

1. Артемов, А. Е. Методика преподавания математики в 5-6 классах / А. Е. Артемов. – Санкт-Петербург : Союз, 2021. – 119 с.

2. Виноградова, Л. В. Методика преподавания математики в средней школе / Л. В. Виноградова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. – 252 с.

3. Бутузов, В. Ф. Занимательная математика для 5-6 классов / В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, В. В. Прасолов. – Москва : Просвещение, 2021. – 325 с.

4. Хлевнюк, Н. Н. Практикум по решению уравнений и задач в 5-6 классах / Н. Н. Хлевнюк, Ю. В. Хлевнюк. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2021. – 207 с.

5. Соловьева, М. С. Построение системы задач для формирования универсальных учебных действий в процессе изучения информатики и математики / М. С. Соловьева // Вопросы современной науки и практики. – 2012. – № 4-42. – С. 136–143.

6. Виленкин, Н. Я. Математика, 5 класс, базовый уровень : учебник : в 2 частях / Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков. – 3 изд., перераб. – Москва : Просвещение, 2023.

7. Дорофеев, Г. В. Математика. 5 класс / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – Москва : Ювента, 2022. – 240 с.

8. Иванов, Д. А. Компетентностный подход в образовании. Проблемы, понятия, инструментарий: учебно-методическое пособие / Д. А. Иванов. – Омск : ОмГПУ, 2013. – 101 с.

УДК 37.02+004.8

СОЦИОПАРЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ОБРАЗОВАНИИ В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАЮЩЕГО ВЛИЯНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

A SOCIOPAROEMIOLOGICAL APPROACH IN EDUCATION UNDER THE INCREASING INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Кочетков Максим Владимирович, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»
https://polaruniversity.ru/
663310, Россия, Красноярский край, г. Норильск, ул. 50 лет Октября, д. 7
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»
https://www.sfu-kras.ru/
660041, Россия, г. Красноярск, пр. Свободный, д. 79
m-kochetkov@yandex.ru

Maksim Vladimirovich Kochetkov, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Fedorovsky Polar State University,
663310, Russia, Norilsk, 50th Anniversary of October str., 7
Siberian Federal University
660041, Russia, Krasnoyarsk, Svobodny Ave., 79
m-kochetkov@yandex.ru

Аннотация. В условиях нарастающего влияния технологического прогресса на человека как биосоциального существа возрастает значение этнопедагогики, фольклорных культурных практик. В связи с этим актуализируются возможности паремий как социопаремиологического диагностического средства, а также в качестве основы создания такой атмосферы образования, независимо от специфики предметной области знания, которая благоприятствует воспитательному воздействию педагога на обучаемого, сближению их коммуникативных норм поведения.

Abstract. In the context of the growing influence of technological progress on man as a biosocial being, the importance of ethnopedagogy and folklore cultural practices is increasing. In this regard, the possibilities of paremia are actualized as a socioparoemiological diagnostic tool, as well as as a basis for creating such an educational atmosphere, regardless of the specifics of the subject area of knowledge, which favors the educative influence of the teacher on the student, the convergence of their communicative norms of behavior.

Ключевые слова: пословицы, поговорки, онтология образования, нравственность, виртуальная реальность, фольклор, искусственный интеллект

Keywords: proverbs, sayings, ontology of education, morality, virtual reality, folklore, artificial intelligence

В условиях нарастающего влияния искусственного интеллекта (ИИ) и доминирования виртуальной реальности всё более актуален онтологический «разворот» в образовании, направленный на защиту базовых человеческих качеств: нравственности, духовности, способности к сопереживанию [1-3]. В связи с этим считается, что весьма эффективными являются этнопедагогические средства [4] с их потенциалом сохранения «человеческого в человеке» [4], в том числе в условиях цифровизации, виртуализации сознания и трансформации социальных норм [1; 2; 5; 6]. Среди этнопедагогических подходов особое место занимают пословицы и поговорки, например, в рамках социопаремиологического подхода [7-14].

Активное применение паремий (пословиц и поговорок) в образовании может способствовать гармонизации антропологических изменений, вызванных технологическим прогрессом. Пословицы и поговорки, будучи носителями многовекового народного опыта, универсальных ценностей и моделей поведения, при определённых условиях [3; 5] способны оказать помощь в укреплении «человеческого в человеке», выполняя функции нравственного воспитания, развития критического мышления и сохранения культурной идентичности.

Современное общество сталкивается с проблемой иллюзорного восприятия реальности, которая с развитием ИИ будет только усугубляться. Пословицы и поговорки, благодаря своей образности и лаконичности, способны «встряхнуть» сознание, пробудить критическое мышление и помочь человеку противостоять манипуляциям. Например, поговорка «Бесплатный сыр бывает только в мышеловке» предупреждает о скрытых рисках, что актуально в эпоху цифровых соблазнов и разрастания форм и влияния мошенничества [3].

Социопаремиологический подход предназначен для его использования в качестве универсального подхода (универсального с точки зрения содержания предметной области знания, на которую направлен процесс обучения).

Вместе с тем, в рамках различных гуманитарных дисциплин применение социопаремиологического подхода и культурных практик на основе пословиц и поговорок обретает разнообразные расширенные возможности. В связи с этим в аспекте проблематики сохранения «человеческого в человеке» в условиях нарастающего влияния и расширяющихся возможностей ИИ особое значение имеет преподавание литературы.

Классическая литература, как и фольклор, служит мостом между прошлым и настоящим. В статье, посвящённой А. С. Пушкину и опубликованной в юбилейный для великого поэта и основоположника современного русского языка год (в 2024 г.), раскрыты некоторые примеры изучения классических произведений в контексте паремиологического анализа [3]. Онтологический вопрос человеческого существования, связанный с его душевной организацией, исследуется в публикации «Экология человека, его душевная сущность и паремиологические культурные практики» [5].

Подчеркнём, использование паремий далеко не ограничивается преподаванием литературы. Они могут быть интегрированы в любую учебную дисциплину, позволяя активизировать интерес педагога к фольклорным формам, их интеграцию в образование, прежде всего в воспитание, в дополнительное образование. При этом назначение социопаремиологического подхода связано, прежде всего, с диагностическими задачами [7-14].

Соответствующие методологические основания обусловлены свойством кодексности пословиц и поговорок в их совокупном разнообразии. Составленные исходя из указанного свойства задания респондентам в социопаремиологическом подходе образуют действенный инструмент диагностики коммуникативных установок и поведенческих приоритетов. Исключительно выигрышная особенность процесса диагностики в случае с социопаремиологическим подходом состоит в том, что опрашиваемым интересен процесс выполнения заданий анкеты. При этом догадаться о том, какие цели преследует анкетирование крайне сложно.

Библиографический список:

1. Кочетков, М. В. Антропоэкологический универсальный принцип устойчивого развития общества в условиях нарастающих антропоинноваций / М. В. Кочетков // Педагогическое образование в России. – 2024. – № 3. – С. 66–76.

2. Кочетков, М. В. Становление и развитие профессионально-творческих качеств преподавателя вуза в условиях инновационно-ориентированной социокультурной среды / М. В. Кочетков, О. Г. Смолянинова. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2023. – 260 с.

3. Кочетков, М. В. Что роднит Пушкина с пословицами и поговорками, или Несколько слов об онтологическом «развороте» образования / М. В. Кочетков // Народное образование. – 2024. – № 8(1511). – С. 119–132.

4. Авдеева, Е. А. Онтопедагогика человека / Е. А. Авдеева. – Красноярск : КрасГМУ, 2017. – 339 с.

5. Кочетков, М. В. Экология человека, его душевная сущность и паремиологические культурные практики / М. В. Кочетков // Школьные технологии. – 2024. – № 2. – С. 112–119.

6. Кочетков, М. В. Антропоэкологичность устойчивого развития и интеллигентность как адекватный отклик высшего образования / М. В. Кочетков, О. Г. Смолянинова // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2022. – Т. 15, № 9. – С. 1269–1278.

7. Кочетков, М. В. Диагностика коммуникативных норм поведения и ее использование в учебно-воспитательной работе : учебное пособие для студентов вузов / М. В. Кочетков, А. Н. Сперанская, А. В. Сперанский. – Красноярск : Красноярский государственный университет, 2005. – 185 с.

8. Кочетков, М. В. Диагностика коммуникативных норм субъектов учебно-воспитательного процесса : учебное пособие / М. В. Кочетков, А. В. Сперанский, А. Н. Сперанская. – Красноярск : Институт проблем непрерывного образования РАО, 2010. – 160 с.

9. Кочетков, М. В. Социопаремиологический подход к диагностическому сопровождению образовательной деятельности / М. В. Кочетков, А. В. Сперанский, А. Н. Сперанская // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. – 2018. – № 1. – С. 120–124.

10. Сперанская, А. Н. Социопсихолингвистическое сопровождение образовательной деятельности / А. Н. Сперанская, М. В. Кочетков // Педагогика и психология: академический журнал. – 2024. – № 2(5). – С. 30–34.

11. Кочетков, М. В. Коммуникативно-ориентированные технологии профессионального обучения : учебное пособие для студентов вузов / М. В. Кочетков. – Красноярск : Сибирский государственный технологический университет, 2014. – 161 с.

12. Кочетков, М. В. Коммуникативные установки преподавателя и студента при социопаремиологическом сопровождении образовательной деятельности / М. В. Кочетков, А. Н. Сперанская // Вестник КГПУ. – 2023. – № 4 66). – С. 18–26.

13. Кочетков, М. В. Профессиональное развитие преподавателя в сотворчестве со студентами в вузе : монография / М. В. Кочетков. – Красноярск : Сибирский юридический институт МВД России, 2008. – 247 с.

14. Паремиологический подход к решению проблемы диагностики коммуникативных приоритетов коллектива обучаемых / В. А. Дмитриенко, М. В. Кочетков, А. Н. Сперанская, А. В. Сперанский // Образование в Сибири. – 2003. – № 1. – С. 109–113.

УДК 37.032+37.011.33

СОЦИОКУЛЬТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ В ЦИФРОВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ
SOCIAL AND CULTURAL SPECIFICS OF PERSONAL DEVELOPMENT IN THE DIGITAL EDUCATIONAL SPACE

Трифонова Ирина Сергеевна, кандидат филологических наук, доцент
ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»
https://www.utmn.ru/
625003, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, д. 6
i.s.trifonova@utmn.ru
Irina Sergeyevna Trifonova, Candidate of Sciences (Philology), senior lecturer
University of Tyumen
625003, Russia, Tyumen, Volodarsky str., 6
i.s.trifonova@utmn.ru

Аннотация. В данной работе социокультурная среда рассматривается как неотъемлемый компонент формирования личности, акцентируется внимание на трансформациях социокультурных ценностей под влиянием стремительного развития технологий. Цифровое образовательное пространство, обеспечивая широкие возможности для индивидуализированного обучения, развития практических навыков «для жизни», постепенно ведет к девальвации традиционных ценностей, снижению когнитивных способностей обучающихся. Автор подчеркивает необходимость выстраивания образовательного процесса на принципах культуросообразности образования, историко-культурной преемственности, гуманизма в единстве личностных и социальных ценностей.

Abstract. The study explores the socio-cultural environment which plays a pivotal role in the formation of personality. It examines the transformation of socio-cultural values in the context of rapid technological development. The digital educational space, which provides extensive opportunities for individualized learning and the development of practical skills, gradually leads to the devaluation of traditional values and a decrease in cognitive abilities of learners. The author emphasizes the necessity of constructing the educational process on the principles of cultural conformity, historical and cultural continuity, and humanism in the unity of personal and social values.

Ключевые слова: культура, социокультурная среда, развитие личности, цифровое образовательное пространство, ценности, смыслы, технологии

Keywords: culture, sociocultural environment, personal development, digital educational space, values, meanings, technologies

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 23-78-10085, https://rscf.ru/project/23-78-10085/

В широком смысле культуру можно понимать как интегративную совокупность «результатов человеческой деятельности, регулируемых системой ценностей того или иного социума, включающей в себя как культуру общества, так и отдельной личности» [1]. Культура определяется как форма взаимодействия людей, восприятия мира, себя и других. Она обеспечивает поступательное развитие личности, предопределяет отношения, структурирующие объективную и субъективную действительность и влияет на них, что выражается в индивидуальном, и событийном (сопричастном) элементах культуры.

Социокультурный компонент в образовании заключается в создании, изучении образовательной среды и содержания образования, в которых формирование личности происходит в контексте общечеловеческой культуры, объединяющей пространственно-предметное и духовно-эмоциональное измерения, материальные и духовно-нравственные аспекты жизнедеятельности человека посредством педагогически адаптированного социального опыта. Социокультурная среда позволяет обучающемуся усваивать синтезированные ценности, перерабатывать и интегрировать их в собственную ценностно-смысловую систему.

Прорывное технологическое развитие предстало как мощное средство познания и преобразования мира, кардинально влияющее на мировосприятие. Технологизация является неотъемлемой частью социальной структуры, неразрывно сплетаясь с цивилизационными и культурными аспектами человеческого бытия, определяя его характер и развитие. В этой связи становится важным изучение особенностей, которые накладывают технологии и цифровая образовательная среда на развитие личности.

Сущность образования строится на принципе культуросообразности, где человек является носителем культуры. Культурным яром содержания образования в этом случае являются «общечеловеческие, общенациональные и региональные ценности» [2, с. 11]. Взаимодействие и взаимообусловленность социального и культурного рассматривается как экзистенциальная основа восхождения человека к культуре [3], при этом отмечается важность преодоления деперсонализации культуры как разрыва между абстрактной культурой, системой социальных норм и индивидуальным опытом [4; 5]. В связи с этим все компоненты культуросообразной образовательной среды должны быть наполнены личностными ценностями и смыслами.

В современном цифровом образовательном пространстве, напротив, наблюдается девальвация ценностей [6], «пренебрежение нравственно-психологическим миром человека», утрата «культурного потенциала и интеллектуального капитала общества». Вследствие этого «начинает доминировать поведенческая стратегия «одноразовой культуры» [7, с. 20–21]. Однако ценности, пронизывая культуру, общество, личность, имеют абсолютный императивный характер для человека. Они «представляют собой устойчивые, инвариантные, определенным образом скоординированные образования («единицы») морального сознания, основные его идеи, понятия, «ценностные блага», выражающие суть нравственного смысла человеческого бытия и опосредованно – наиболее общие культурно-исторические условия и перспективы» [8, с. 16]. Это обуславливает необходимость создания педагогических условий для обеспечения гармоничного развития личности на основе идей культуропреемственности, культуротворчества, гуманизма в органичном единстве личностных и социальных ценностей. Такие условия позволяют обучающемуся вести смыслопоисковую деятельность, интерпретировать, взращивать личностные смыслы, постоянно расширять, углублять и усложнять их, тем самым реализовывать культуросозидательную сторону развития личности. В этом отношении смысл не конечен: в человеческом сознании посредством постоянной рефлексии он приобретает черты незавершенности, открытости к постоянному воссозданию новых смыслов при конституировании мира, когда мир становится «миром» для отдельно взятой личности.

В образовательном процессе это проявляется, в частности, в извлечении из общего содержания собственных, значимых элементов, т.е. личностного знания, в критической оценке информации, т.е. сомнении

в истинности предлагаемых суждений, в построении на этом основании собственных оценочных суждений, в эволюции собственного процесса познания и расширении сознания. Можно утверждать, что смысл обладает двойственной природой. Он – имманентен и интенционален в осуществлении экзистенциальных потребностей человека, т.е. содержит в одном пространстве мир и сознание о мире через совершение человеком интенциальных актов. Эти действия создают некие отношения – взаимозависимости, импликации, пересечения и другие, которые конструируют взаимосвязи опыта и создают единство познания мира в «горизонте бесконечного доопределения смысла», «в цепи интерпретируемых взаимоотсылок и взаимоопределений» [9, с. 5], что определяет трансцедентальность смысла.

В цифровом образовательном пространстве, особенно в сфере обучения взрослых, образовательные программы и курсы часто нацелены на освоение узких, практических навыков, микроквалификаций для быстрой адаптации к постоянно меняющимся внешним условиям. Такая ситуация пагубно сказывается на формировании фундаментального базиса знаний, обеспечивающего глубокое понимание процессов и явлений, и гибкости мышления, развивающего способность работать с большими потоками информации. Именно фундаментальность в образовании стимулирует внутреннюю потребность к саморазвитию, обеспечивает целостное развитие личности, ее устойчивость к различного рода манипуляциям. Современное поколение, напротив, все больше демонстрирует поверхностное восприятие мира, несистемное мышление, слабую способность к критическому анализу информации, что приводит к общей деинтеллектуализации общества [10].

Таким образом, социокультурное развитие личности в цифровой образовательной среде сильно подвержено масштабному влиянию технологий, актуализирующих техноцентричное, утилитарное мировоззрение, индивидуализм, быстрое поверхностное восприятие информации. Параллельно наблюдается снижение значимости традиционных ценностей, культурно-исторической преемственности, социального опыта, рефлексивного смыслообразования. Солидаризируясь с мнением ряда ученых, в частности с Ивановым О. Б. и Ивановой С. В., утверждающих, что «техника и технологии лишь раздвигают горизонты возможностей человека, становятся активными его помощниками в решении проблем, но не могут дать системы ценностей» [11, с. 20], автор работы указывает на необходимость обращения к антропологии, философии, культурологии, аксиологии, психологии, герменевтике и другим социально-гуманитарным направлениям для преодоления «нависшего» ценностного кризиса. Человекоцентричный подход в гуманитарных науках, сосредоточенный на ценности человека как высшей непреходящей ценности, способен гармонизировать противоречия современного мира: установить баланс между культурой «культурой творения» и «культурой потребления», индивидуальными потребностями и социальными запросами, фундаментальными знаниями и прикладными навыками.

Библиографический список:

1. Столярчук, Л. И. Гуманитарно-целостной подход как методологический регулятив формирования гендерной культуры подростка / Л. И. Столярчук, И. А. Столярчук // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4.

2. Фирсова, А. Е. Применение антропологического подхода в современной отечественной педагогической теории и инновационной образовательной практике : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореферат на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Фирсова Алла Евгеньевна ; Волгоградский государственный социально-педагогический университет. – Волгоград, 2015. – 26 с.

3. Merton, R. Social Structure and Social Theory / R. Merton. – Glencoe, Illinois: Free Press, 1957.

4. Berger, P. L. The Homeless Mind-Modernisation and Consciousness / P. L. Berger, B. Berger, H. Kellner. – Middlesex : Penguin Books, 1974.

5. Habermas, J. Theorie der kommunikativen Handels / J. Habermas. 2 Bde. – Frankfurt/Main: Suhrkamp, 1982.

6. Сергеев, А. Н. Формирование ценностно-смысловых ориентаций у будущих учителей в цифровой образовательной среде: аспект межсубъектного сетевого взаимодействия / А. Н. Сергеев, Ж. И. Ободова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета, 2022. – № 10(173). – С. 80–88.

7. Грохольская, О. Г. Гуманистические и нравственные акценты стратегии развития образования сегодня / О. Г. Грохольская // Современные проблемы развития образования, 2016. – № 3. – С. 20–23.

8. Хорошилова, Н. В. Культурологический подход как методологическая основа реализации развивающей функции образования / Н. В. Хорошилова // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета, 2010. – № 2-3. – С. 14–17.

9. Волкова, С. В. Феноменология смысла в перспективе философии образования / С. В. Волкова // Дискурс. – 2017. – № 2. – С. 3–9.

10. Гобозов, И. А. Цифровизация общества и деинтеллектуализация человека / И. А. Гобозов // Философия и общество. – 2021. – № 3(100). – С.35–54.

11. Иванов, О. Б. Нравственно-гуманистический кризис в информационную эпоху / О. Б. Иванов, С. В. Иванова // Ценности и смыслы. – 2020. – № 3(67). – С. 6–22.

УДК 32.019.51

ВЕКОВАЯ ГАЗЕТА В АДЫГЕЕ И ЕЕ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПРОДУКТ
CENTURY-OLD NEWSPAPER IN ADYGEA AND ITS INFORMATION PRODUCT

Хуако Фатимет Нальбиевна, доктор филологических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»
https://mkgtu.ru/
385000, Россия, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191
fatimah2@mail.ru
Fatimet Nalbievna Khuako, Doctor of Sciences (Philology), Professor
Maykop State Technological University
385000, Russia, Republic of Adygea, Maykop, Pervomaiskaya str., 191
fatimah2@mail.ru

Аннотация. В статье подчеркнута присущая средствам массовой информации в регионе нацеленность на адыгоязычный социум. Она рассматривается посредством привлечения внимания к действующей в Адыгее республиканской газеты «Адыгэ макъ» («Голос адыга»), которая отметила в текущие годы свой вековой юбилей. Начиная от истории создания газеты, автор статьи переходит к ее современным программам, что позволяет ему обратиться к кадровым вопросам коллектива, рассмотрению коих и посвящена вторая часть публикации.

Abstract. The article emphasizes the inherent focus of the media in the region on the Adyghe-speaking society. It is considered by drawing attention to the republican newspaper “Adyghe mak” (“Voice of the Adyghe”) operating in Adygea, which celebrated its centenary in recent years. Starting from the history of the newspaper's creation, the author of the article moves on to its modern programs, which allows her to address the personnel issues of the team, the consideration of which is devoted to the second part of the publication.

Ключевые слова: информационная среда, газета, Адыгея
Keywords: information environment, newspaper, Adygea

Изначальная нацеленность на социум средств массовой информации уже не первый век и уже отнюдь не в одной стране обязывает к присутствию в цивилизационном сценарии инструментария, готового захватить массу. И именно в таком контексте можно вести речь об адыгоязычной республиканской газете Адыгеи «Адыгэ макъ» («Голос адыга»), отметившей год назад, в 2023 году свой вековой юбилей. О ней еще в начальном Постановлении, принятом в свое время в ходе Первого пленума облоргбюро РКП(б) весьма уверенно подчеркивалось следующее: «в автономной области «начали выпускать хорошую газету «Голос адыга», организовать которую было трудно, но которая... оправдывает себя»» [1, с. 22]. А подтвердить цитируемую историком конца прошлого века Зауром Хуако мысль мы находим все основания. Ведь после выхода цитируемого издания прошло еще одно десятилетие, а стабильный выход упоминаемой газеты продолжается. И это убедительно иллюстрирует на республиканской СМИ-площадке присутствие веком выверенной, и потому достаточно серьезной, но обращенной к этносу печатной конструкции.

Считая наличие в областном социуме адыгоязычного печатного издания допустимым, областной исполнительный комитет в момент организации издания настаивает на срочном донесении сведений о нем до всей гражданской массы. Подобного рода обращенность к населению обеспечивала ощутимое, наглядное упрочение межличностных контактов сотрудников с гражданами. Заметное нарастание потоков писем в тогдашние СМИ можно считать последствием определенного призыва, прозвучавшего в цитируемом выше Постановлении. Речь шла о необходимости подавать сигналы в региональную газету в случае той или иной ситуативной сложности. Подобный посыл партийного Пленума стимулировал ощутимое нарастание потока личных сообщений в прессу, в частности, – в «Адыгэ Макъ». И это условно, но весьма наглядно иллюстрировало спешную увлеченность тогдашних жителей национальной области возможно ожидаемыми прогрессивными успехами как региона, так и страны в целом.

И именно поэтому позже анализируемая газета стала настоящей площадкой для будущих знаменитых писателей и поэтов: Исхака Машбаша, Ахмеда Хаткова, Руслана Нехая и многих других. Фактически сложно было обнаружить исследователям в советское время художественного творца, никак не связанного с редакцией. Такие связи явно содействовали прогрессивному упрочению многих социальных механизмов на региональной почве. И это подтверждало действенность приводимой Зауром Хуако по настоящему поводу народной мудрости: «Какие песни слышишь в детстве, такие поешь всю жизнь» [1, с. 19]. А это, в свою очередь, иллюстрировало социальную расположенность к прессе советского читателя.

Таким путем налицо на протяжении почти всего прошлого столетия социально-расположенный статус регионального издания. Причем это мотивировало порождение рисуемых

здесь корреспонденцией кадров, несших в новостной сетке многие ощутимые описания тогдашнего бытия области (ААО), а за ней, – и Республики (РА). И потому именно прошлый век выступил периодом, максимально описываемым в этих газетных столбцах, получавшим долю информации посредством доступа к собеседнику в переписке. Причем в роли ощутимых в советское время способов вовлечения публики выступали следующие. Это были наглядные редакционные рапорты, включавшие перечисление успехов сотрудников перед жителями. Такая организация отчетности расширяла благодарную аудиторию, а это порождало структурное усложнение мероприятий, приводившее к учреждению клубов по интересам и территориальных библиотек. Гражданское население того времени воспитывалось весьма настойчиво в русле пафосного почитания (если не обожествления) истории доблестных «отцов и дедов». К хроникам собственной нации, к произведенным ею действиям, к принятым решениям необходимо и сегодня подходить исторически выверенным образом. Этому, помимо редакционных совещаний, способствовали и распространенные тогда справочные уголки, и ожидаемые публикой киносеансы в аульских (или сельских) редакциях. Такая частая наглядность позволяла уже в первой половине прошлого века достаточно уверенно наладить советскую агитацию. И потому уже к нашему времени оказалось на страницах газеты разработано немало данных, исторических сведений, статистических показателей, включающих региональные прогрессы, а также очерчивающих портреты их участников. Минувший (2024) год для коллектива редакции также прошел под знаком 100-летия в Адыгее. По этому поводу праздничная программа, реализованная в «Адыгэ Макъ», включала целый ряд выездных контактов в залах районных администраций. В продолжение таких районных встреч издавались портретные публикации, посвященные ветеранам, а также – цикл сведений, касающихся становления и развития данного печатного издания.

К моменту юбилейных событий в газете был организован реально парадный восьмистраничный газетный подбор. В нем на сплошном позитиве были описаны республиканские успехи, сопровождавшие развитие региона. Также в продолжение советских тенденций, когда тоннами издавались и раздаривались специальные календари изданий, оказалась применимой подобная активность и в сегодняшнем АМ- юбилее. К примеру, в честь знакового для газеты события вышел в свет красивый настенный календарь. К тому же по поводу такого векового юбилея «Адыгэ Макъ» был издан особый художественный конверт. На нем изображены исторические и современные выпуски газеты «Адыгэ Макъ», фотография первого редактора Тембота Керашева. Тематические художественные конверты (тиражом в 250 тысяч экземпляров) в честь юбилея газеты оказались доступны сегодня в почтовых отделениях региона. В связи с данным художественным изданием 28 сентября 2023 г. в Национальном музее Республики Адыгея состоялась торжественная церемония специального гашения художественного конверта в честь 100-летия республиканской газеты «Адыгэ Макъ». Обычно такая пафосная процедура предполагает на почте гашение, адресованное какому-либо заметному событию. Первыми поставили оттиск штемпеля на художественном конверте почётные гости мероприятия: сын первого главного редактора газеты Анчок Керашев, а также действующий главный редактор республиканской газеты «Адыгэ Макъ» Саида Мешлок. Как известно в наших СМИ, погашенная на определенной церемонии почтовая картинка начинает олицетворять некую музейную, а с ней, – и историческую ценность.

Обратимся далее к кадровой ценности рассматриваемого издания. Республиканской газете «Адыгэ макъ» – 100 лет. Все поколения журналистов национальной газеты делали и делают все возможное, чтобы выполнять те задачи, которые ставит перед нами время. Фактически минувшее для нее столетие есть серия лет, компонуемых в печатный столбец. Все, кто работает в редакции, преданы своему делу. Как говорил об этом цитировавшийся нами выше современный историк Заур Хуако, «Осмелюсь утверждать, что с выходом первого номера газеты «Адыгэ макъ» связано начало духовного возрождения моего малочисленного народа» [1, с. 21]. Коллектив с богатейшей историей всегда связывало и продолжает связывать одно. Это желание служить своему народу, приумножать его славу, сохранять его богатство для подрастающего поколения.

В несущем такой посыл коллективе присутствует преемственность поколений. Проверенной честью состава редакции многие десятилетия (и уже, столетие) выступала взрослая ветвь адыгских региональных специалистов. Здесь трудятся как молодые сотрудники, так и специалисты со стажем, способные своим опытом наращивать мощь влияния печатной строки на сознание получателя. Редакционные коллеги и за стенами кабинетов обладали авторитетом в социуме, поскольку могли вести себя, поддерживать свою позицию, убеждать, а также быть приятными в общении, успевая при этом основательно освещать ощутимые проблемы области (и республики). Бытийное существование каждого из сотрудников национальной газеты интересовало вовлеченную в прессу публику. К тому же строго относившаяся к своей прессе советская идеологическая система следила и была уверена: основательный профессиональный стаж, включающий стандартное прохождение в редакции той самой «школы специалиста», демонстрировал серьезный интеллектуальный уровень, что обеспечивало совокупную квалификацию.

Основательная, но прогрессивная и качественно мобильная тягость выпала на долю сотрудников газеты нашего времени. Ежедневно редактирует и доводит до совершенства написанные корреспондентами материалы ответственный секретарь редакции Аминет Жачемук: «За почти 40 лет, которые в моей биографии связаны с газетой, она меня и воспитала, и научила очень многому. Когда-то я переступила порог редакции с мыслью, что побуду здесь временно корректором, но, как оказалось, осталась на долгие годы. Работала и журналистом в отделе социальных вопросов, в отделе экономики» [2].

Поскольку еще до сих пор практикуется налаживание внештатных сотрудников в кадрах других учреждений, то уже профессиональным журналистом из ГТРК «Адыгея» пришла работать в редакцию четыре года назад (в 2020 г. – Ф.Х.) Замира Тов, до этого около 10 лет сотрудничавшая с газетой внештатно, то есть, как говорили тогда, – «строго на общественных началах». На сегодняшний день цитируемый сотрудник выступает в должности заместителя главного редактора и признается в одном из интервью: «Я влюбилась в печатное слово. И хочу, чтобы читатели, беря в руки свежий номер нашего издания, получали настоящее удовольствие» [2].

Применительно к качественным признакам издаваемой ими прессы все действующие сотрудники осознают значимость обязательного представления новости в нужное время. Фактически они хором согласны в том, чтобы доминирующей ценностью продуцируемого ими текста была мобильная востребованность. Как известно, газетная фраза мало способна долго быть оперативной. Когда ее оглашают иные источники, она утрачивает свою злободневность. Тем самым новость устрашающе перестает быть объективным носителем уровня, присущего интеллекту отечественного социума. Одновременно сотрудники «Адыгэ макъ» нередко говорят о своем почтении к такому качеству издаваемого текста, как доступность. В частности, как утверждал ответственный секретарь газетной редакции Адам Такахо, «Особенность нашей профессии состоит в том, чтобы преподнести информацию не только быстро, но и интересно, понятно, при этом изложить доступно» [2]. Либо, как объясняет другой ответственный секретарь редакции Аминет Жачемук, «Изучала вопрос, старалась выполнить свою работу грамотно и доступно. И быстро поняла, что именно здесь мне интересно, сама работа динамичная и требующая больших знаний, усидчивости и концентрации внимания» [2].

Тем самым, ощутимое почтение изданию на протяжении столетия обеспечивают авторские позиции. Выступая всегда ощутимым компонентом имеющейся в отечественном социуме властной конструкции газетные имиджи, информационные макеты, ресурсы сообщений по сей день не теряют своих возможностей в налаживании социального круга. Ввиду этого также одобрение своей активности штатный состав газеты наблюдает со стороны республиканской власти, поскольку именно здесь жителям могут адресовать свое сообщение органы. Таким путем жители республики оказываются извещены о проводимых государственных проектах, могут погрузиться как в аульские, так и в городские события не только культурно-образовательного, но и земельного пространства.

В момент празднования юбилея газеты оказался принят график гостиных, проводившихся вкупе с ОД «Адыгэ Хасэ – Черкесский парламент». Так, весной 2023 г. в торжественной обстановке состоялось со стороны властных структур вручение цветов, наград, подарков штату «Адыгэ макъ». К тому же, в те же дни в Национальной библиотеке РА произошла встреча с АМ- журналистами, которая была обозначена как «Лъэпкъ гъэзетыр уахътэм игъундж» («Газета – зеркало времени»). «Адыгэ макъ» стояла у истоков письменности, литературного языка. Но и сегодня редакция торопится прогрессировать выпуски. И потому еще облисполком начала издания настаивал на обширной подписке. Массовый подход в налаживании средств массовой информации, наследованный от революции, выступил своеобразным итогом тогдашнего устного народного творчества. Этническая интеллигенция выращивалась посредством материалов по адыгским хроникам, культурам, искусствам, языковым ресурсам, а также путем искреннего воспевания традиций предков. Именно таким путем коллектив редакции «Адыгэ макъ» неизменно остается в волне поисковой струи.

Библиографический список:

1. Хуако, З. Ю. За далью времени / З. Ю. Хуако. – Майкоп : Качество, 2011. – 168 с.
2. Республиканской газете «Адыгэ макъ» – 100 лет // Советская Адыгея. – 2023. – 7 марта.

УДК 37.032

КОГНИТИВНЫЕ РИСКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
PSYCHOLOGICAL RISKS OF DIGITALIZATION OF EDUCATION IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Белякова Евгения Гелиевна, доктор педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Тюменский государственный университет»
https://www.utmn.ru/
625003, Россия, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д.6
b-evgenia@yandex.ru
Evgeniya Gelievna Belyakova, Doctor of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
University of Tyumen
625003, Russia, Tyumen region, Tyumen, Volodarsky str., 9
b-evgenia@yandex.ru

Аннотация. В статье обсуждается проблема когнитивных эффектов цифровизации образования с позиции культурно-исторической теории Л.С. Выготского. Искусственный интеллект как новое средство интеллектуальной деятельности человека выступает вызовом для образования, создавая не только возможности для оптимизации деятельности обучающихся, но и риски для их когнитивного развития.

Abstract. The article discusses a problem of cognitive effects of digitalization of education from the standpoint of the cultural-historical theory of L.S. Vygotsky. Artificial intelligence as a new means of human intellectual activity is a challenge for education, creating not only opportunities for optimizing the activities of students, but also a risk to their cognitive development.

Ключевые слова: цифровизация образования, когнитивные эффекты цифровизации образования, культурно-историческая теория, искусственный интеллект

Keywords: digitalization of education, cognitive effects of digitalization of education, cultural-historical theory, artificial intelligence

Исследование выполнено при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках проекта "Фундаментальные проблемы методики разработки и связанного с ней правового и этического регулирования в сфере применения систем и моделей искусственного интеллекта" (FEWZ-2024-0016).

Проблема когнитивного развития обучающихся в условиях цифровизации образования актуализировалась в связи с успехами в области искусственного интеллекта и его активной интеграцией в образовательный процесс. В документах ЮНЕСКО внедрение разработок искусственного интеллекта в образование связывается с укреплением человеческого потенциала и защитой прав человека в целях эффективного взаимодействия человека и машины в жизни, обучении и работе, а также в интересах устойчивого развития [1]. M. Bialik, C. Fadel оптимистично отмечают, в образовании использование цифровых технологий делает образовательный контент легко доступным, что позволяет сосредоточить основные усилия обучающихся на его глубоком анализе [2]. Вместе с тем, именно технологии искусственного интеллекта могут выступить фактором снижения когнитивного развития обучающихся, поскольку уже сегодня способны воспроизводить сложные действия с информацией, замещая активность самих обучающихся. Вместо повышения эффективности обучения и активизации самостоятельной познавательной деятельности, технологии искусственного интеллекта в образовании могут способствовать чрезмерной зависимости обучающихся от взаимодействия с ИИ-помощниками, чат-ботами, специализированными нейросетями, способными решать сложные интеллектуальные задачи.

Важным становится вопрос о том, на основе каких регламентов, норм, принципов и посредством каких педагогических технологий будет выстраиваться взаимодействие в системе «человек – искусственный интеллект», и, что является, на наш взгляд, очень существенным, какие когнитивные функции в структуре познавательной деятельности учащихся смогут при этом осуществляться без ущерба для ее полноценного становления. Также важным будет являться вопрос о том, как в данных условиях стимулировать развитие когнитивных процессов обучающихся. Применение учащимися технологий искусственного интеллекта по сути означает, что изменяется психологическая структура познавательной деятельности, включая в себя новые элементы. В связи с этим появляются не только возможности, но и риски для развития естественного интеллекта, дополненного искусственным без понимания влияния данного фактора.

Когнитивное развитие человека существенно изменилось в цифровую эпоху, что подтверждено многочисленными исследованиями. За последние десятилетия достаточно подробно изучен ряд

когнитивных характеристик цифрового поколения – «клиповое мышление», многозадачность, эффект цифровой амнезии или «Google-память», трудности удержания внимания, тенденция снижения критичности мышления, преобладания образного восприятия материала без глубокого его осознания, затруднения понимания смысла и связей между понятиями. Приведенные выше характеристики интерпретируются как негативные эффекты при сопоставлении с классическими представлениями о познавательных процесса, либо как особые новообразования, порождаемые адаптационными механизмами в условиях высоко нагруженного и постоянно обновляющегося информационного потока. В настоящее время осмысление природы и закономерностей когнитивных эффектов цифровизации в рамках целостной теории представляется важной исследовательской задачей.

В отечественной психолого-педагогической науке когнитивные эффекты цифровизации анализируются рядом исследователей с позиций культурно-исторической теории Л. С. Выготского. Культурно-историческая теория содержит положения о закономерностях развития сознания и личности, о соотношении обучения и развития, о генезисе высших психических функций человека через опосредование натуральной психики культурными орудиями (знаками, символами), которые являются фундаментальными для отечественной психологии, педагогики и образования. М. В. Фаликман отмечает общее изменение вектора культурного развития психических функций в условиях цифровизации: «Следствием использования цифровых средств для решения мнемических и других когнитивных задач становится стирание границ между индивидуальной психикой и новыми возможностями цифровых устройств и технологий. Это разделение функций ведет к своеобразной реорганизации всей системы высших психических функций человека» [3, с. 3].

По мнению Г. В. Солдатовой, «сознание, расширяясь, сращивается с внешними орудиями (различными цифровыми устройствами) и онлайн-пространствами знаковой реальности, которые опосредуют не только психические процессы, но и новые виды взаимодействия, форматы деятельности, социальный порядок, социальные и культурные практики, а также динамику их постоянных изменений» [4]. Сходной позиции придерживается С. А. Смирнов, по мнению которого «цифра» расщепляет модель опосредования психических процессов, вытесняя взрослого из педагогического взаимодействия, поскольку сама задает определенный алгоритм взаимодействия. Это приводит к так называемому «цифровому разлому», когда ребенок погружается в цифровой мир самостоятельно, не проживая акта опосредования, что крайне значимо, в том числе, для его смыслового наполнения [5]. Перечисленные закономерности применимы к обучению с использованием искусственного интеллекта. Тем не менее, антропоморфизированные интеллектуальные помощники пока не способны заменить реального педагога.

Что касается развития когнитивных процессов обучающихся в условиях использования искусственного интеллекта в образовательном процессе, то, на наш взгляд, существенным фактором профилактики рисков будет являться готовность педагога педагогически целесообразно использовать данную технологию (что подразумевает готовность педагога в нескольких аспектах: этико-правовой, технологический, педагогический). Именно педагогу предстоит выстроить актуальный вариант педагогического взаимодействия с обучающимся, предусматривающий использование технологий искусственного интеллекта, и одновременно обеспечивающий условия для развития когнитивных процессов обучающихся.

Таким образом, культурно-историческая теория Л.С. Выготского предоставляет продуктивные возможности для исследования специфики и рисков когнитивного развития человека в эпоху искусственного интеллекта. Понимание закономерностей развития когнитивных процессов в условиях использования искусственного интеллекта позволит предусмотреть меры для профилактики рисков снижения качество познавательной активности обучающихся.

Библиографический список:

1. Искусственный интеллект в образовании: Изменение темпов обучения. Аналитическая записка ИИТО ЮНЕСКО / Стивен Даггэн; редактор С. Ю. Князева; перевод с английского: А. В. Паршакова. – Москва : Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании, 2020. – URL: https://www.unesco.org/ru/digital-education/artificial-intelligence (дата обращения: 18.05.2025).

2. Bialik, M. Knowledge for the age of artifcial intelligence: What should students learn? / M. Bialik, C. Fadel. – Boston, MA : Center for Curriculum Redesign, 2018. – URL: https://www.researchgate.net/publication/351326978_Knowledge_for_the_Age_of_Artificial_Intelligence_What_Should_Students_Learn (дата обращения: 18.05.2025).

3. Фаликман М. В. Цифровое опосредствование: новые рубежи культурно-исторического подхода //Вопросы психологии. – 2020. – №. 2. – С. 3-14.

4. Солдатова, Г. В. Цифровая личность как феномен 21 века: встреча с «новой нормальностью» / Г. В. Солдатова // Доклад на 15-м Санкт-Петербургском саммите психологов в рамках панельной дискуссии «От рефлексии – к действию! От обретения смыслов – к созиданию будущего! Как год пандемии с его утратами, испытаниями и запретами повлиял на человечество?». – URL: https://psy.su/feed/9511 / (дата обращения: 18.05.2025).

5. Смирнов, С. А. Л. С. Выготский и цифра: вызов для культурно-исторической психологии / С. А. Смирнов // Культурно-историческая психология. – 2023. – Т. 19, № 2. – С. 41–51.

УДК 378.02

ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОКАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ – БУДУЩИХ ВОСПИТАТЕЛЕЙ ДЕТСКИХ САДОВ В КИТАЕ
DIGITALIZATION OF METHODOLOGICAL SUPPORT FOR VOCAL-PEDAGOGICAL TRAINING OF STUDENTS – FUTURE PRESCHOOL TEACHERS IN CHINA

Ван Юань, стажер
ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
https://mpgu.su/
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1
yuandoudou19902021@163.com
Wang Yuan, intern
Moscow Pedagogical State University
119991, Russia, Moscow, Malaya Pirogovskaya str., Building 1, Structure 1
yuandoudou19902021@163.com

Аннотация. В статье на основе авторской нотной хрестоматии, разработанной в рамках диссертационного исследования, рассматриваются возможности цифровизации вокально-педагогической подготовки студентов дошкольных факультетов педагогических университетов Китая. Особое внимание уделяется интеграции QR-кодов, ведущих к аудиозаписям детских песен, и перспективам дальнейшего расширения цифровых форматов обучения вокалу с целью повышения качества профессиональной вокально-педагогической подготовки будущих воспитателей детских садов в Китае.

Abstract. Based on the author's musical textbook developed as part of the dissertation research, the article examines the possibilities of digitalization of vocal and pedagogical training for students of preschool faculties of pedagogical universities in China. Special attention is paid to the integration of QR codes leading to audio recordings of children's songs and the prospects for further expansion of digital vocal teaching formats in order to improve the quality of professional vocal and pedagogical training for future kindergarten teachers in China.

Ключевые слова: вокально-педагогическая подготовка; дошкольное образование; цифровизация; нотная хрестоматия

Keywords: vocal-pedagogical training; preschool education; digitalization; songbook

В настоящее время в Китае насчитывается более 150 000 детских садов, и их количество неуклонно растет в связи с реализацией государственной задачи всеобщего дошкольного образования для детей 3–6 лет. Также стремительно растет количество студентов, обучающихся на дошкольных факультетах китайских университетов. Профессия воспитателя детского сада становится все более популярной, хотя в большинстве педагогических вузов КНР в учебный план специальности «дошкольное образование» включён курс «Вокал», его содержание зачастую заимствовано из программ других направлений подготовки – таких как «Академический вокал», «Хоровое дирижирование» или «Музыкальное образование», – и недостаточно ориентировано на профессиональные потребности будущих воспитателей.

Например, в учебном плане Цзининского педагогического университета, в котором преподает вокал автор статьи, есть обязательный курс «Вокал» для студентов, обучающихся по направлению «Дошкольное образование». Он рассчитан на один семестр (32 часа аудиторных занятий). В программе этого курса указано, что его цель – обучение студентов вокалу и вокально-педагогической деятельности. Однако в разделе «Планируемые результаты обучения» вокально-педагогические компетенции студентов не упоминаются, а содержание программы сфокусировано на обучение базовым вокально-исполнительским умениям и навыкам. Следовательно, данная программа недостаточно спроецирована на сферу будущей профессиональной вокально-педагогической деятельности студентов в дошкольных образовательных организациях Китая. Кроме того, в ней практически не предусмотрено применение современных цифровых технологий, потребность в которых особенно усилилась в Китае в период глобальной пандемии.

Данная статья разработана на основе результатов нашего диссертационного исследования, отраженных в нескольких научных статьях [1, 2] и апробированных в выступлениях на различных международных научно-практических конференциях [3–7]. Для формирования разработанных в исследовании вокально-педагогических компетенций студентов – будущих воспитателей детских садов издана в 2025г. наша нотная хрестоматия «Китайские и русские песни для дошкольников» [8]. Она адресована студентам дошкольных факультетов педагогических университетов, а также музыкальным руководителям и воспитателям дошкольных образовательных организаций в Китае и России. Особой сферой практики применения этой нотной хрестоматии являются дошкольные

образовательные организации Китая, где дети знакомятся с русским языком и песнями, а также России, где дошкольники изучают китайский язык и песни.

Электронная версия хрестоматии предназначена для ее продвижения в широкую целевую аудиторию.

Хрестоматия разработана на основе рекомендаций ведущих российских специалистов в области дошкольной музыкальной педагогики [9, 10], а также исследований в области цифровизации музыкального образования детей [11] и студентов [12–14].

При ее разработке учитывались следующие возрастные и физиологические особенности детей 3–6 лет:

- вокальный диапазон;
- восприятие ритма и мелодий;
- уровень когнитивного развития и словарный запас;
- интерес к окружающему миру, семье, природе, праздникам и др.;
- особенности дикции и формирования голосового аппарата;
- предпочтения игровых, праздничных, народных и поэтических песенных жанров.

Также учитывались принципы отбора песенного репертуара для дошкольников, рекомендованные педагогами-практиками и методистами в Китае и России. Среди них — простота мелодической линии, устойчивость ритма, выразительность текста и возможность эмоционального отклика у детей.

Хрестоматия включает песни для трех возрастных групп: 3–4 года, 4–5 лет и 5–6 лет. Каждый соответствующий раздел хрестоматии содержит по 7 китайских и 2 русские народные песни. Они подбирались таким образом, чтобы быть доступными для разучивания и исполнения как на занятиях музыкой в детских садах, так и в рамках ежедневной педагогической деятельности воспитателей.

Включение китайских поэтических песен (например, *«春晓»* («Весеннее утро»), *«静夜思»* («Размышления в тихую ночь») позволяет решать не только вокальные, но и культурно-воспитательные задачи, приобщая детей к традициям китайской культуры. В то же время, русские народные песни расширяют межкультурный кругозор и способствуют развитию восприятия интонации других языков.

Следует подчеркнуть, что разучивание дошкольниками песен разных жанров способствует не только развитию их певческих навыков, но и поддерживает эмоциональное развитие детей, укрепляет коммуникативные умения. Каждая песня из нашей хрестоматии может служить стимулом для обсуждений, игровых заданий, импровизаций, что делает музыкальную деятельность детей под руководством воспитателей частью целостного педагогического процесса.

Одной из ключевых особенностей хрестоматии является наличие в ней QR-кодов, ведущих к аудиозаписям песен. Это обеспечивает возможность индивидуального и повторного прослушивания, особенно актуального в условиях нехватки музыкальных специалистов и ограниченного учебного времени. Данный подход способствует формированию у студентов следующих компетенций:

– способности и готовности к постановке детских певческих голосов и разучивания с ними детских песен;

– владения мультимедийными средствами музыкально-образовательной деятельности;

– способности и готовности к формированию и обновлению содержания музыкальных занятий с использованием современных образовательных платформ.

Дополнительно, в процессе апробации хрестоматии студентами были предложены следующие формы её использования:

– подготовка домашних заданий с прослушиванием через QR-коды;

– создание интерактивных презентаций с интеграцией нот и аудио;

– применение в ходе педагогической практики и мини-уроков в детских садах.

– работа с родителями — рекомендации по домашнему пению, использованию QR-кодов дома;

– формирование музыкальных уголков в группе с возможностью самостоятельного пения под фонограмму.

Существование только аудио-сопровождения через QR-коды является первым шагом. Следующим этапом может стать разработка цифровой образовательной платформы или мобильного приложения, в которое войдут:

– аудио- и видеозаписи с примерами исполнения и комментариями;

– рекомендации по вокальной работе с каждой песней;

– обучающие тесты и задания для самопроверки студентов;

– база данных с возможностью поиска песен по возрасту, теме, навыкам;

– персонализированные траектории освоения учебного репертуара;

– инструменты обратной связи от преподавателей и экспертов.

Такая цифровая среда может стать неотъемлемой частью педагогических мастерских, курсов повышения квалификации и дистанционного сопровождения студентов и начинающих воспитателей, повышая их мотивацию и уровень владения материалом.

Цифровизация обучения пению в детском саду и формирования у студентов необходимых для выполнения этой профессиональной функции вокально-педагогических компетенций должна распространяться не только на музыкально-образовательный контент, но и на его методическую поддержку.

Таким образом, рассмотренная в статье нотная хрестоматия представляет собой практико-ориентированный ресурс, способный эффективно интегрироваться в образовательный процесс. Цифровизация данного ресурса с использованием QR-кодов доказала свою востребованность и эффективность. Перспективное развитие цифровой формы данного материала может значительно расширить его педагогический потенциал и стать моделью инновационного методического обеспечения в системе подготовки воспитателей дошкольных учреждений Китая.

Библиографический список:

1. Ван Юань. Опытно-экспериментальная работа по формированию вокально-педагогических компетенций студентов дошкольного факультета педагогического университета в Китае / Ю. Ван // Преподаватель XXI век. – 2024. – Ч. 1, № 3. – С. 191–200.

2. Ван Юань. Формирование вокально-педагогических компетенций студентов – будущих педагогов дошкольного образования в Китае / Ю. Ван // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2024. – № 1(93). – С. 17–21.

3. Ван Юань. Анализ современной практики преподавания вокала студентам – будущим воспитателям дошкольных образовательных организаций / Ю. Ван // Традиции и инновации в современном культурно-образовательном пространстве : материалы XIII Международной научно-практической конференции. Посвящается 150-летию МПГУ, г. Москва, 07 ноября 2022 года. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2023. – С. 430–436.

4. Ван Юань. Инновационная стратегия обучения пению дошкольников / Ю. Ван // Инновационная деятельность в дошкольном образовании : материалы XIX Международной научно-практической конференции / под общей редакцией Г. П. Новиковой. – Ярославль ; Москва : Канцлер, 2025. – С.128–135.

5. Ван Юань. Исследование проблемы формирования вокально-педагогических компетенций воспитателей китайских детских садов / Ю. Ван // Молодежь в науке и творчестве : сборник материалов Международного научного форума обучающихся в 5 частях, г. Гжель, 25 мая 2022 года / Гжельский государственный университет. Часть 2. – Гжель : Гжельский государственный университет, 2022. – С. 28–29. – URL: http://www.art-gzhel.ru/ (дата обращения: 05.06.2025).

6. Ван Юань. Об экспериментальной программе вокальной подготовки студентов – будущих воспитателей детских садов / Ю. Ван // Традиции и инновации в современном культурно-образовательном пространстве : материалы XIV Международной научно-практической конференции. Году педагога и наставника 2023 и 200-летию со дня рождения К. Д. Ушинского посвящается, г. Москва, 28 ноября 2023 года. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. – С. 424–429.

7. Ван Юань. Педагогические условия применения в дошкольном музыкальном образовании Китая вокальных упражнений из программы Т. И. Баклановой и Г. П. Новиковой «Музыкальный мир» для детей 3-7 лет / Ю. Ван // Традиции и инновации в современном культурно-образовательном пространстве : материалы XV Международной научно-практической конференции, г. Москва, 12 ноября 2024 г. / под научной редакцией Л. А. Рапацкой ; ответственный редактор В. В. Гетьман ; редакционная коллегия Т. И. Бакланова, Н. И. Дружкова. – Москва : МПГУ, 2025. – С. 74-78.

8. Ван Юань. Китайские и русские песни для дошкольников: нотная хрестоматия / составитель Ю. Ван. – Москва : МПГУ, 2025. – 85 с.

9. Баева, Н. Л. Методика музыкального воспитания в детском саду : учебное пособие / Н. Л. Баева. — Москва : Академия, 2004. – С. 27–39.

10. Шацкая, В. Н. Музыкальное воспитание в детском саду / В. Н. Шацкая. – Москва : Просвещение, 1983. – 128 с.

11. Гао Сун. Анализ применения цифровых технологий в музыкальном образовании в детском саду / С. Гао // Педагогика искусств. – 2021. – №5. – С. 22–26.

12. Ван Инжу. Исследование применения новых медиатехнологий в преподавании музыкальных дисциплин на специальностях дошкольного образования / И. Ван // Временной доклад. – 2022. – № 6. – С. 148–151.

13. До Сыюй. Сравнительный анализ результатов вокальной подготовки студентов в условиях очного и дистанционного образования в Китае / С. До, Т. И. Бакланова // Муниципальное образование. – 2025. – № 1(98). – С. 86–90.

14. До Сыюй. Теоретическое обоснование и опытно-экспериментальная апробация комплекса вокальных упражнений для дистанционного обучения студентов академическому вокалу в Китае / С. До, Т. И. Бакланова // Инновационная деятельность в образовании : сборник научно-методических статей ; под общей редакцией Г. П. Новиковой. – Ярославль ; Москва : Канцлер, 2025. – С. 216–224.

УДК 373+378

РАЗРАБОТКА ТЕМАТИКИ ДИСТАНЦИОННЫХ КОНКУРСОВ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

DEVELOPMENT OF THEMES FOR DISTANCE COMPETITIONS ON SOCIAL AND ECOLOGICAL PROJECTS AMONG LEARNERS

***Дудышева Елена Валерьевна**,* кандидат педагогических наук, доцент
***Кобызев Николай Сергеевич**,* старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»,
Бийский филиал им. В. М. Шукшина
https://biysk.altspu.ru/
659333, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
dudysheva@yandex.ru, professor_tour@mail.ru
Elena Valerievna Dudysheva, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Nikolay Sergeyevich Kobyzev, senior teacher
Altai State Pedagogical University, Biysk branch named after V. M. Shukshin
659333, Russia, Biysk, Altai Krai, Vladimir Korolenko str., 53
dudysheva@yandex.ru, professor_tour@mail.ru

Аннотация. В статье обсуждаются способы разработки рекомендаций для методического сопровождения дистанционных конкурсов социально-экологических проектов обучающихся. Важным этапом для последующего оценивания является определение тематики номинаций, состава проектных решений и набор критериев, отражающих необходимые задачи воспитания. Приведен пример разработки номинации регионального конкурса педагогов для составления плана доступной экологической тропы.

Abstract. The paper discusses methods for developing recommendations for methodical support of distance competitions of learners' social and environmental projects. An important stage for subsequent assessment is determining the topics of nominations, the composition of project solutions and a set of criteria reflecting the necessary upbringing goals. An example of developing a nomination for a regional competition of teachers to draw up a plan for an accessible environmental trail is given.

Ключевые слова: социально-экологическое воспитание, дистанционные конкурсы проектов, экологические тропы, критерии оценивания, технологические навыки

Keywords: social and environmental upbringing, distance project competitions, ecological trails, evaluation criteria, technological skills

Исследование выполняется в рамках проекта № 24-28-20385 «Этнопедагогические условия использования методов цифровой геймификации в социально-экологическом воспитании обучающихся в рамках дополнительного образования» при поддержке Российского научного фонда и Министерства образования и науки Алтайского края.

Одно из приоритетных направлений российской педагогики – научно-методическое обеспечение решения задач воспитания детей и молодежи для бережной передачи традиций в условиях быстро меняющихся технологических средств. Среди мероприятий, имеющих высокий воспитательный потенциал, открытые региональные конкурсы проектов обучающихся отличаются тем, что они могут быть реализованы для разных ступеней образования, направлены на различные сферы и дисциплины, могут проводиться в командной или индивидуальной проектной деятельности, непосредственно для работ обучающихся, выполненных самостоятельно, или работ с педагогическим сопровождением. Последний вариант подразумевает наличие методической поддержки для педагогов, представляющих работы на конкурс. Поэтому важной составляющей конкурсных заданий являются методические рекомендации для достижения аутентичных проектных результатов достаточного уровня качества, критерии оценивания проектов, учитываемые уже на этапе для планирования проектной деятельности, а также рекомендуемые проектные темы и их возможное наполнение. Кроме того, организационно-методическое обеспечение конкурсов проектов в условиях дистанционных коммуникаций участников должно учитывать разный уровень технологической подготовленности участников, поэтому дополнительно необходимо также предоставление рекомендаций по современному цифровому инструментарию [1].

Тематика воспитательных проектов обучающихся экологической направленности может быть разнообразной [2]. При одновременном освещении взаимосвязанных социальных и природоохранных вопросов в социально-экологическом воспитании детей и молодежи, реализованном с помощью современных технологий, разнообразие тематик может оказаться еще значительнее, а подбор критериев оценивания для экспертного жюри конкурса – затруднен вследствие междисциплинарности. Целесообразнее проводить конкурсы с фиксированной тематической

направленностью и структурным составом, а также заданным набором технологических решений. Задачи воспитания в данном случае отражаются в самом методическом обеспечении, а разнообразие тематик может достигаться через различные номинации.

Одной из предлагаемых номинаций региональных конкурсов, направленных на социально-экологическое воспитание, может стать тематика цифрового описания экологической тропы, прилегающей к месту учебы или проживания. Маршрут экотропы может проходить по знакомой местности, не представляющей опасности (минуя проезжую часть или минимизируя переходы через нее). В данном случае конкурсная номинация предназначена для школьных учителей: педагог совместно с обучающими разрабатывает план экологической тропы и апробирует его в реальной работе. Для выполнения задания педагог проводит экологический маршрут с группой; дает задание изучить историю района (постоянного местонахождения, объектов посещения, отдыха и досуга, достопримечательностей); помогает разработать мероприятие и представить его в виде интерактивной карты, презентации, видеоролика и рассказа.

В ходе характеристики представляемой экологической тропы необходимо:

1) описать достопримечательности, встреченные на маршруте, отметив их месторасположение на карте (плане), с указанием основных сведений (размеры: высота, длина, ширина), значимость для людей (историческая, культурная, эстетическая, функциональная, рекреационная);

2) указать «проблемные участки» и предполагаемые меры по их улучшению или ликвидации на маршруте: заброшенные памятники, за которыми не ведется уход и восстановление; постройки, не соответствующие строительным нормам или имеющие нарушения; области падения деревьев и места их возможного падения, в том числе обвалы, размывы почвы, опасные участки дороги и прочие опасности;

3) охарактеризовать значимые растения, животные и их сообщества, местообитания встреченных животных, гнездование птиц, муравейники (особенностями поведения, питания, гнездования);

4) измерить пройденное время и расстояние между достопримечательностями и природными сообществами;

5) разработать мастер-класс для будущих участников маршрута в целях более полного понимания бережного отношения к природе: птичий портрет, нарисованный каждым участником маршрута, составление рассказа о бережном отношении к природе, викторину на знание природы, созданbe поделок из природного материала или иное познавательное задание. По итогу работы обучающиеся защищают свои доклады в виде интерактивной карты, презентации или видеоролика, а педагог формирует материалы отчетов учащихся для подготовки конкурсной работы.

Важно, чтобы школьный учитель уже был снабжен критериями оценки, например, к критериям можно отнести наличие достопримечательностей (исторических, культурных, эстетических), отражение живой природы, проблемные этапы (заброшенные памятники и постройки, опасные участки на маршруте, такие как обрывы, обвалы), общие свойства маршрута (интересный, познавательный, безопасный, информативный). Важно отметить, что наиболее продуктивный образовательный результат получается при обсуждении критериев оценивания с обучающимися [3]. Кроме того, фиксируется вид и формат представляемой на конкурс информации (карты, изображения, аудио- и видеозаписи), приводятся ссылки на доступные технологические инструменты (такие, например, как Конструктор карт Яндекса).

При соблюдении заданных рамок конкурсные задания не только могут быть оценены с достаточной степенью достоверности в авторстве представленных материалов и корректностью присуждения мест в номинации, но и вносить значимый вклад в решение воспитательных задач детей и молодежи на региональном уровне, а также способствовать осуществлению непрерывной педагогической подготовки в области современных технологических решений. Результаты конкурса далее могут быть доработаны до полноценных рекомендаций по методике разработки и образовательного применения региональных экологических троп и их цифрового описания.

Библиографический список:

1. Дудышева, Е. В. Разработка цифровых моделей культурно-исторических артефактов в образовательных проектах социально-экологической направленности / Е. В. Дудышева, А. И. Чередниченко // Экология и природопользование: прикладные аспекты : материалы XIV Международной научно-практической конференции. – Уфа : Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, 2024. – С. 37–41.

2. Кобызев, Н. С. Пути улучшения экологического мировоззрения школьника / Н. С. Кобызев // Биологическое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов: изучение и охрана : сборник материалов II Международной научно-практической конференции / составитель Е. Г. Русакова. – Астрахань : ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет», 2021. – С. 389–392.

3. Мартынова, А. В. Организация критериального оценивания деятельности школьников на уроках информатики / А. В. Мартынова, Е. В. Дудышева // Информатика образования : Труды семинара. – Новосибирск : Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2019. – С. 51–57.

УДК 372.853

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИНТЕРЕСА К ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИКИ

EXTRACURRICULAR ACTIVITIES AS AN EFFECTIVE MEANS OF DEVELOPING INTEREST IN STUDYING PHYSICS

Ебечекова Зарина Николаевна*,* студент
Рупасова Галина Бахтияровна*,* кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
ebecekovazarina@gmail.com, guly.rup@yandex.ru
Zarina Nikolaevna Ebechekova, student
Galina Bakhtiyarovna Rupasova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
ebecekovazarina@gmail.com, guly.rup@yandex.ru

Аннотация. В статье подчеркнута важная роль внеурочных занятий на начальном этапе изучения физики в формировании интереса, повышения познавательной активности и углублении знаний по физике.

Abstract. The article highlights the important role of extracurricular activities at the initial stage of studying physics in generating interest, increasing cognitive activity and deepening knowledge of physics.

Ключевые слова: образование, обучение, внеурочная деятельность, познавательная активность

Keywords: keywords: education, learning, extracurricular activities, cognitive activity

Внеурочная деятельность является составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени обучающихся. Особенностью внеурочной деятельности является то, что она направлена на достижение обучающимися в большей степени личностных и метапредметных результатов.

Внеурочная деятельность – это образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от классно-урочной формы, и направленная на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы.

Основные задачи внеурочной деятельности состоят в: обеспечение благоприятной адаптации ребёнка к школе; оптимизировании учебной нагрузки обучающихся; улучшении условий для развития ребёнка; учете возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся.

Отличительными особенностями внеурочной деятельности являются:

– личностная значимость деятельности, творчество;
– личностная ориентированность работы педагога;
– опора на ценностные отношения;
– добровольность и возможность выбора детьми формы своего участия;
– активность и самостоятельность;
– сотрудничество сверстников и представителей разных возрастов;
– системность, предполагающая выбор методов, форм, средств организации.

Основным нормативным правовым документом, определяющим внеурочную деятельность, является ФГОС основного общего образования.

В требованиях к структуре основной образовательной программы основного общего образования определено, что внеурочная деятельность организуется по направлениям развития личности (спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное).

Кружки и факультативы по физике представляют собой одну из самых распространённых форм внеурочной деятельности, позволяя учащимся углубить свои знания и изучать темы, выходящие за рамки школьной программы. Учащиеся в рамках кружков и факультативов имеют возможность решать сложные задачи, проводить интересные эксперименты и обсуждать актуальные научные вопросы, что способствует не только углублению знаний, но и развитию их интереса к физике.

Похожие задачи решаются при проведении проектной деятельности, экспериментальных работ, экскурсий, олимпиад и конкурсов и т.п.

Некоторые требования стандартов к организации внеурочной деятельности школьников:

– Внеурочная деятельность включается в вариантную часть базисного учебного плана (БУП) школы и на нее отводится минимум 10 часов в неделю.

– Часы, отводимые на внеурочную деятельность, используются по желанию обучающихся.

– Время, отведенное на внеурочную деятельность, не входит в предельно-допустимую нагрузку обучающихся.

– Все виды внеурочной деятельности должны быть строго ориентированы на воспитательные результаты.

Опираясь на требования ФГОС и методику проведения внеурочных занятий, мы разработали примеры уроков, которые могут быть проведены в рамках работы кружков или факультативов, а также они могут быть полезны для учителей физики, желающих провести дополнительное занятие для более детального изучения темы.

Внеурочное занятие по работе над смыслом физических понятий

«Юный исследователь»

Цели: – Формировать у учащихся 7 класса осознанного понимания основных физических понятий через практическую деятельность в игровой форме.

– Углубить понимание понятий: масса, объем, плотность.

– Развить навыки проведения простых экспериментов и анализа результатов.

– Развить наблюдательность, логическое мышление и умение задавать вопросы.

– Создать положительное отношение к изучению физики.

Оборудование и материалы: Весы электронные, мерные мензурки разных объемов, линейки, деревянные бруски, металлический шарик, кусок пластилина, кусок парафина или воска, растительное масло, калькулятор.

Ход занятия:

1. Организационный момент (1-2 минуты): «Юный исследователь» (взаимное приветствие учителя и учеников)

Учитель: здравствуйте, ребята! Рад вас видеть на нашем занятии. Сегодня мы станем настоящими исследователями! Будем открывать для себя мир физики. Для этого давайте разделимся на группы по 4 человека.

2. Актуализация знаний (1-5 минут).

На слайдах презентации включаются соответствующие картинки либо видео процессов.

Учитель: Ребята, как вы думаете, почему яблоко падает на Землю?

Почему огромный корабль, сделанный из металла, не тонет?

Из-за чего воздушный шар поднимается вверх?

3. Формулировка темы (1-2 минуты).

Учитель: Как вы думаете, о чем мы будем с вами говорить сегодня? Давайте устроим мозговой штурм и озвучим версии темы занятия.

(Из предлагаемых версий, задавая дополнительные вопросы – подсказки, учитель выводит детей на версию темы занятия «Масса, объем, плотность тела»).

Мы не просто вспомним эти понятия, но и проверим их на практике, где они встречаются в реальном мире!

4.Основная часть (45 минут)

Учитель: В каждой группе нужно будет распределить роли и обязанности

1.«Составитель отчетов», который будет отвечать за аккуратное и понятное заполнение таблиц, написание выводов.

2. «Контролер измерений», который будет внимательно следить за правильность измерений, проверять показания приборов.

3. «Аналитик», который будет анализировать полученные данные, делать выводы, отвечать на вопросы.

4. «Ассистент», который будет помогать остальным.

Требования, которые выполняются при проведении занятия:

1. Применять методы и приемы познавательной деятельности, обучая навыкам их применения (наблюдение, сравнение, обобщение классификация).

Учитель: сейчас я вам расскажу, что мы будем делать. У каждой группы на столе лежат несколько предметов – камень, деревянный брусок, металлический шарик, пластилин, кусок парафина или воска, вода и растительное масло.

Что общего в этих предметах? Попробуйте их разложить по группам.

Чем они различаются? (Добиться ответа – «плотностью»)

Мы с вами на прошлых уроках встречались с этим понятием.

А кто помнит, по какой формуле находится плотность вещества?

Записываем формулу на доске или показываем на слайде – $\rho = \frac{m}{V}$.

Наша задача сегодня определить плотность тел, находящихся на ваших столах. Кто скажет, что мы должны определить, чтобы найти плотность?

Ученики: Из формулы видно, что массу и объем.

Учитель: На столах вы видите электронные весы и измерительную мензурку. Ваша задача – измерить массу и объем каждого предмета, и рассчитать их плотности. Для начала включите весы и

убедитесь, что они показывают ноль. Аккуратно поставьте предмет на весы и запишите показания в таблицу.

Подумайте, как можно измерить массу масла и воды?

Измерить массу стакана, затем, массу стакана с жидкостью. Найти разность этих масс. Полученная величина и есть масса жидкости.

Принципы, которые выполняются при проведении занятия:

– Принцип разнообразия форм и видов деятельности;

– Принцип преемственности внеурочной деятельности с учебным процессом.

Учитель: Ребята, как можно определить объемы масла и воды?

Ученики: Налить их в мензурку. И посмотреть на каком они уровне.

Дальше. Налейте воду в мерный стакан и запомните уровень воды. Аккуратно опустите камень в воду и посмотрите, насколько поднялся уровень воды. Разница между уровнями – это объем предмета в миллилитрах.

То же самое сделайте с металлическим шариком.

Подумайте, как можно измерить объем деревянного бруска, пластилина и воска? (Предполагается, что дети должны догадаться вылепить из воска и пластилина кубики и измерить их объем, так же как и объем бруска с помощью линейки). Найдите объем по формуле: V= a·b·c.

Переведите полученные данные в систему СИ. Подставьте значения в формулу и найдите плотности тел (табл. 1).

Требования, которые выполняются при проведении занятия:

Таблица 1

№ п/п	Тело Вещество	Масса	Объем	В системе СИ	Плотность $\rho = \frac{m}{V}$
1	Вода				
2	Масло				
3	Камень				
4	Металлический шарик				
5	Деревянный брусок				
6	воск				
7	пластилин				

1. Развивать знания в сочетании с другими, новыми, обеспечивая преемственность со старыми знаниями.

2. Применять экспериментальные задания, для формирования умений и навыков исследовательского характера по физике.

Учитель: итак, время вышло. Давайте обсудим полученные данные.

1. Сравните плотность разных веществ, которые вы измеряли. Что вы можете сказать?

2. Какие вещества тонут в воде, а какие плавают? Посмотрите в таблицу, ответьте почему?

3. Что произойдет, если налить растительное масло и воду, почему?

Учитель: Наше занятие подходит к концу. Давайте подведем итоги и подумаем, что нового мы сегодня узнали.

1. Что вас больше всего удивило в сегодняшних опытах?

2. Какое из физических понятий теперь вам кажется более понятным?

3. Где в реальной жизни вы можете применить знания о массе, объеме, плотности?

Спасибо вам большое за активную работу! Надеюсь, вам было интересно и полезно. До встречи на новых занятиях!

Анализируя требования ФГОС и задачи внеурочных занятий, мы сформулировали основные условия к их составлению.

При проведении занятия охватывать изучаемую тему всесторонне, на сколько это возможно.

Применять экспериментальные задания, для формирования умений и навыков исследовательского характера по физике.

Вовлекать в активную коллективную деятельность всех участников занятия.

Развивать знания в сочетании с другими, новыми, обеспечивая преемственность со старыми знаниями.

Применять методы и приемы познавательной деятельности, обучая навыкам их применения (наблюдение, сравнение, обобщение и классификация и др.).

Учитывать индивидуальные особенности учеников и их способности.

Согласно этим условиям нами были разработаны планы и проведены такие внеурочные занятия как: физический квест «Физика вокруг нас»; занятие на приемы дедуктивных умозаключений «Шерлок Холмс и физика»; «Найди лишнее и объясни почему!». В исследовании эффективности

результатов проведенных внеурочных занятий принимало участие 94 учащихся седьмых классов. В контрольном классе обнаружился явный прирост интереса к изучению физики и понимания ее межпредметных связей, что подтверждает эффективность внеурочных занятий как средств развития интереса к изучению физики.

Библиографический список:

1. Моделируем внеурочную деятельность обучающихся. Методические рекомендации : пособие для учителей общеобразовательных организаций / Ю. Ю. Баранова, А. В. Кисляков, М. И. Солодкова [и др.]. – Москва : Просвещение, 2013. – 96 с.

2. Поиск. Творчество. Находки : сборник методических разработок. Выпуск 3 / под редакцией И. В. Стародубцевой. – Севастополь : ГАОУ ПО ИРО, 2021. – 201 с.

3. Рупасова, Г. Б. Формирование универсальных учебных действий на уроках физики как предпосылка создания условий для формирования познавательных компетенций / Г. Б. Рупасова, А. Э. Тоетова // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2017. – № 9(17). – С. 193–197. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=29901641 (дата обращения: 10.06.2025).

4. Рупасова, Г. Б. Приемы и методы продуктивного мышления как эффективные средства формирования научного мировоззрения / Г. Б. Рупасова // Мир науки, культуры, образования. – 2009. – № 3(15). – С. 157–159. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=13011153 (дата обращения: 10.06.2025).

УДК 372.04

МУЗЫКАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛАХ КИТАЯ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ТРУДНОСТИ И НОВОВВЕДЕНИЯ В РАЗВИТИИ ИНТЕРЕСА К ПРЕПОДАВАНИЮ ДЕТСКОЙ ФОРТЕПИАННОЙ МУЗЫКИ С. ПРОКОФЬЕВА
MUSIC EDUCATION IN CHINESE SCHOOLS: CURRENT STATE, DIFFICULTIES AND INNOVATIONS IN THE DEVELOPMENT OF INTEREST IN TEACHING CHILDREN'S PIANO MUSIC BY S. PROKOFIEV

Лю Лу, стажер
ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
https://mpgu.su/homempgu/
119435, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, строение 1
l2419201805@gmail.com
Liu Lu, intern
Moscow Pedagogical State University
119435, Russia , Moscow, Malaya Pirogovskaya str., 1, building 1
l2419201805@gmail.com

Аннотация. В контексте мирового музыкального образования, подчеркивающего культурное разнообразие и современную грамотность, «Детская музыка» Прокофьева соч. 65, как классика 20-го века, сочетающая детское веселье с авангардом, является ключевым средством расширения музыкальных горизонтов детей. Однако обычное музыкальное образование в начальной школе Китая ограничено традиционными эстетическими предпочтениями, стандартизированными рамками учебной программы и распределением ресурсов, что приводит к долгосрочной маргинализации некоторых видов музыкального обучения. В этой статье основное внимание уделяется фортепианной сюите С. С. Прокофьева «Детская музыка» (соч. 65) и исследуется теоретический путь трансформации китайского детского фортепианного музыкального образования от «наследования навыков» к «культурному просвещению» путем диагностики структурных противоречий в его развитии интересов, отвечая основному призыву нового стандарта учебной программы «усиление культурного понимания».

Abstract. In the context of global music education emphasizing cultural diversity and modern literacy, Prokofiev's Children's Music Op. 65, as a 20th-century classic that combines childlike fun with avant-garde, is a key means of expanding children's musical horizons. However, conventional music education in China's primary schools is limited by traditional aesthetic preferences, standardized curriculum frameworks, and resource allocation, resulting in the long-term marginalization of some types of music education. This paper focuses on Children's Music Op. 65 and explores the theoretical path of transforming Chinese children's piano music education from "skill inheritance" to "cultural enlightenment" by diagnosing the structural contradictions in its interest development, responding to the main call of the new curriculum standard of "strengthening cultural understanding".

Ключевые слова: «Детская музыка» С. Прокофьева, музыкальное образование, развитие интереса, образовательная дилемма, детская фортепианная музыка

Keywords: Prokofiev's Children's Music, primary music education, interest development, educational dilemma, children's piano music

Современные учебники музыки для начальной школы Китая в основном состоят из народных песен, детских песен и традиционных классических музыкальных произведений Л. Бетховена, В. Моцарта, П. И. Чайковского, Ф. Шопена и других. Классические произведения, такие как «Детская музыка» С. Прокофьева, появляются редко. Даже если они включены в некоторые расширенные учебники, им часто не хватает вспомогательных учебных ресурсов для поддержки систематического обучения [1; 2]. Устаревшее и однообразное содержание учебников приводит к ограниченным типам музыки, с которыми сталкиваются учащиеся, что затрудняет выполнение требований новых стандартов учебной программы для многокультурного обучения музыке. Это также затрудняет для учителей эффективную интеграцию таких произведений, как «Детская музыка», в класс в реальном обучении, что значительно ограничивает познание и интерес учащихся к современной музыке.

Учащиеся начальной школы находятся на этапе формирования своего музыкально-эстетического восприятия. Подвергаясь воздействию традиционных детских стишков с простыми мелодиями в течение длительного времени, они чувствуют себя незнакомыми и им трудно понять новые ритмы и уникальные музыкальные стили в детской музыке. Кроме того, в контексте ориентированного на экзамены образования учащиеся испытывают большое давление, связанное с учебой, и музыкальные курсы часто игнорируются. Даже если они знакомятся с произведениями детской музыки на уроках музыки, у них не хватает времени и энергии, чтобы изучить их глубоко, что приводит к низкому принятию таких современных музыкальных произведений учащимися и трудностям в формировании интереса к обучению [1; 2].

В настоящее время китайское музыкальное фортепианное образование по-прежнему в определенной степени сосредоточено на традиционном обучении навыкам, уделяя особое внимание обучению таким навыкам, как пение и игра на инструментах, при этом пренебрегая развитием у учащихся понимания музыкальной культуры и эстетических способностей [3]. Такая образовательная концепция затрудняет серьезное восприятие в обучении современных произведений, таких как «Детская музыка» С. Прокофьева, имеющих глубокие культурные коннотации и новаторские художественные формы, и невозможно предоставить учащимся богатый и разнообразный музыкально-эстетический опыт, что не способствует развитию интересов учащихся и повышению их музыкальной грамотности.

Чтобы решить вышеуказанные проблемы, мы можем начать со многих аспектов и всесторонне решить проблемы учебных материалов, учебного процесса, культурной эстетики и т.д. С одной стороны, «Детская музыка» С. Прокофьева должна продвигаться и изучаться детьми, а также разумно упорядочиваться и интерпретироваться в соответствии с когнитивными характеристиками и правилами обучения музыке учащихся начальной школы. В то же время следует составить богатое учебное пособие, охватывающее введение в фоновое произведение, анализ музыки, проектирование учебной деятельности и другое содержание, чтобы обеспечить надежную поддержку преподаванию учителей и обучению учащихся. С другой стороны, необходимо разработать стратифицированные учебные курсы в соответствии с музыкальной основой и когнитивным уровнем учащихся разных классов [4]. Для учащихся младших классов используются рассказывание историй, музыкальные игры и другие методы, помогающие им почувствовать удовольствие от произведений, в то время как для учащихся старших классов проводятся музыкальный анализ, творческая практика и другие виды деятельности, помогающие им глубоко понять подтекст и художественную ценность произведений, чтобы постепенно развивать интерес и эстетические способности учащихся к современной музыке [5].

Учителям необходимо внедрять инновационные методы обучения, использовать множественные методы обучения и в полной мере использовать современные образовательные технологии, такие как мультимедийные технологии, чтобы создать для учащихся среду погружения в изучение музыки. Например, при преподавании «Детской музыки» фон создания и музыкальные сцены произведений могут быть отображены с помощью анимации, видео и т.д., чтобы учащиеся могли интуитивно почувствовать очарование музыки. И использовать музыкальное программное обеспечение для обучения ритму, анализа гармонии и т.д., чтобы улучшить участие и интерес учащихся к обучению. Дилемма преподавания «Детской музыки» С. Прокофьева отражает многие проблемы в фортепианном музыкальном образовании в начальной школе Китая. Благодаря серии инновационных подходов, таких как перестройка системы учебных программ и инновационные методы обучения, мы можем не только эффективно решать практические проблемы в обучении, но и предоставлять практические предложения по трансформации фортепианного музыкального образования в моей стране из «наследования навыков» в «культурное просвещение».

В будущем развитии музыкального образования мы должны продолжать уделять внимание применению современных музыкальных произведений в музыкальном образовании начальной школы, постоянно изучать инновационные модели обучения, развивать у учащихся понимание и эстетический вкус к разнообразной музыкальной культуре, всесторонне повышать музыкальную грамотность учащихся и содействовать модернизации фортепианного музыкального образования начальной школы в моей стране.

Библиографический список:

1. Сун Бинцин. Текущая ситуация и проблемы музыкального образования в начальной школе / Сун Бинцин // Учителя Хуася. – 2018. – № 21. – С. 87–88.

2. Чжао Цзяи. Размышления о текущей ситуации музыкального образования в начальной школе / Чжао Цзяи // Новая учебная программа. – 2018. – № 6. – С. 119.

3. Чжоу Вэйвэй. Текущая ситуация и контрмеры развития музыкальной грамотности учащихся сельской начальной школы / Чжоу Вэйвэй // Образование в Азиатско-Тихоокеанском регионе. – 2022. – № 4. – С. 59–61.

4. Цао Шумей. Исследования инновационных методов обучения в музыкальном образовании в начальной школе / Цао Шумей // Современное семейное образование. – 2024. – № 6. – С. 173–176.

5. Ян Хуань. Исследования развития комплексных способностей детей к игре на фортепиано / Ян Хуань, Цао Шумей // Сианьская консерватория музыки, 2024. – 68 с.

УДК 377

ВЕБ-КВЕСТ КАК СПОСОБ АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН
WEB QUEST AS A WAY TO ENHANCE STUDENTS' LEARNING ACTIVITIES IN THE STUDY OF GENERAL PROFESSIONAL DISCIPLINES

Лыхина Екатерина Владимировна, преподаватель социально-гуманитарных дисциплин
КГБП ОУ «Бийский медицинский колледж»
http://www.biyskmedspo.ru/
659333, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Самарская, д. 46
lyhina1978@mail.ru
Ekaterina Vladimirovna Lyhina, teacher
Biysk Medical College
659333, Russia, Altai Territory, Biysk, Samarskaya str., 46
lyhina1978@mail.ru

Аннотация. XXI век требует новых подходов к образованию, предусматривающих с целью увеличения образовательных возможностей обучаемых использование информационно-коммуникационных технологий. Одной из таких перспективных технологий является технология веб-квеста. В статье Приводится опыт разработки и организации занятий преподавателя с помощью веб-технологий.

Abstract. The 21st century requires new approaches to education, involving the use of information and communication technologies in order to increase the educational opportunities of students. One of these promising technologies is webquest technology. The article analyzes definitions of the web quest available in foreign and Russian national pedagogical literature, and reveals its pedagogical essence. The experience of developing and organizing teacher's classes using web technologies is given.

Ключевые слова: веб-квест, Интернет-технологии, образовательные технологии, процесс обучения, активизации учебной деятельности

Keywords: web quest, Internet technologies, educational technologies, learning process, activation of educational activities

Веб-квест – это инновационная технология организации учебного процесса, охватывающая различные проблемы учебной дисциплины [1]. Такая технология ставит перед собой задачу развитие самостоятельности, творческих способностей и критического мышления обучающихся, а также повышение мотивации студентов и улучшения их учебных достижений [4-2]. В педагогической литературе можно обнаружить самые различные и неоднозначные толкования веб-квеста. Веб-квест понимается как: образовательный сайт (А. В. Федоров и А. А. Новикова) [4-2, с. 185]; проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы Интернета (Е. С. Полат, М. В. Андреева) [1].

Преимуществом веб-квестов является использование активных методов обучения. Применение технологии веб-квеста оправдано и при изучении общепрофессиональных дисциплин, разнообразит учебный процесс, делает его живым и интересным. Рассмотрим на примере веб-квест «Умники и умницы» https://sites.google.com/view/igra-lechebnoe-delo-2024/home, созданный и прошедший апробацию в группах 1 курса «Лечебное дело». Для разработки нашего веб-сайта использовался конструктор Google Sites. Возможности веб-сайта использовались для организации работы студентов в группах и представляет собой интерактивную квест-игру. Цель веб-квеста: обобщение и расширение знаний студентов по предметам общепрофессионального модуля: анатомии, генетики, латинскому языку, фармакологии и др. Станции представляют собой интерактивные проблемные задания по общепрофессиональным дисциплинам, сформированным с

помощью сервиса по созданию интерактивных заданий LearningApps. В процессе работы над веб-квестом студенты выступают в роли активного субъекта образовательной деятельности, способного самостоятельно её осуществлять, контролировать результат, создавать итоговый продукт и оценивать его. Веб-квест – это удобная форма работы для активизации учебной деятельности, повышения интереса к предмету.

Библиографический список:

1. Андреева, М. В. Технологии веб-квест в формировании коммуникативной и социокультурной компетенции / М. В. Андреева // Информационно-коммуникационные технологии в обучении иностранным языкам : тезисы докладов I Международной научно-практической конференции. – Москва, 2004.

2. Знакомимся с образовательной интернет-технологией: веб-квест // Инфоурок : [сайт]. – URL: http://iktylka.blogspot.com/2009/02/5.html (дата обращения: 2017).

3. Использование технологии веб-квест в учебном процессе // Инфоурок : [сайт]. – URL: http://kak.znate.ru/docs/index-973.html (дата обращения: 15.11.2024).

4. Будилова, А. С. Использование веб-квестов при обучении компьютерной графике / А. С. Будилова // Наука и перспективы. – 2017. – № 1. – URL: nip.esrae.ru/13-92 (дата обращения: 15.11.2024).

5. Быховский, Я. С. Образовательные веб-квесты / Я. С. Быховский // Информационные технологии в образовании. ИТО-99 : материалы Международной конференции. – URL: http://ito.bitpro.ru/1999 (дата обращения: 15.11.2024).

6. Федоров, А. В. Медиаобразование в США, Канаде и Великобритании / А. В. Федоров, А. А. Новикова [и др.]. – Таганрог : Кучма, 2007. – 256 с.

7. Шевцова, О. Г. Веб-квест – один из наиболее эффективных способов применения Интернета для внедрения ролевых игр в обучение / О. Г. Шевцова // ИТО-2008 : материалы Международной конференции / Секция III / Подсекция 2. – Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (ВГУЭС), г. Владивосток. – URL: http://ito.edu.ru/2008/Moscow/III/2/III-2-7656.html (дата обращения: 15.11.2024).

УДК 37.01

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭТНОКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ КОЛЛЕДЖА СРЕДСТВАМИ ХОРЕОГРАФИЧЕСКОГО ИСКУССТВА
THEORETICAL ASPECTS OF DEVELOPING ETHNOCULTURAL COMPETENCE IN COLLEGE STUDENTS THROUGH CHOREOGRAPHIC ART

Майданская Дина Рамазановна, аспирант-соискатель, магистр, преподаватель
Научный руководитель: ***Никитина Елена Юрьевна***, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»
https://www.cspu.ru/
454080, Россия, г. Челябинск, пр. Ленина, д. 69
КГКП «Карагандинский колледж искусств им. Таттимбета»
https://tattimbet.edu.kz/index.php/ru/
0100026, Республика Казахстан, г. Караганда, ул. Муканова, стр. 1/11
dina.rafikova.1978@mail.ru
Dina Ramazanovna Maidanskaya, postgraduate, Master's degree, teacher
Scientific advisor: ***Elena Yuryevna Nikitina***, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
South Ural State Humanitarian Pedagogical University
454080, Russia, Chelyabinsk, Lenin Ave., 69
Karaganda College of Arts named after Tattimbet
0100026, Republic of Kazakhstan, Karaganda, Mukanova str., 1/11
dina.rafikova.1978@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические основы формирования этнокультурной компетентности студентов колледжа посредством хореографического искусства. Определено понятие этнокультурной компетенции как интегративного личностного качества, включающего знания, навыки и установки, способствующие эффективному межкультурному взаимодействию. Раскрыты возможности хореографического искусства, в частности народного танца, как средства приобщения к культурным традициям различных этносов, формирования уважительного отношения к культурному многообразию и развитию толерантности. Обоснованы педагогические условия, способствующие развитию этнокультурной компетенции в образовательном процессе: интеграция культурологических аспектов в хореографическую подготовку, междисциплинарный подход, творческая и проектная деятельность. Статья подчёркивает значимость хореографии как средства воспитания поликультурной и социально ответственной личности.

Abstrakt. The article explores the theoretical foundations for the development of ethnocultural competence in college students through choreographic art. Ethnocultural competence is defined as an integrative personal quality that includes knowledge, skills, and attitudes enabling effective intercultural communication. The potential of choreographic art—especially folk dance—as a means of introducing students to cultural traditions of various ethnic groups is revealed. The researcher emphasizes the role of dance in fostering respect for cultural diversity and developing tolerance. The article substantiates the pedagogical conditions that contribute to the development of ethnocultural competence in the educational process, including the integration of cultural studies into choreographic training, interdisciplinary approaches, creative and project-based activities. The significance of choreography as a tool for nurturing a multicultural and socially responsible personality is highlighted.

Ключевые слова: этнокультурная компетентность, хореография, народный танец, культурное разнообразие, поликультурное образование, художественное воспитание, межкультурный диалог, профессиональное образование

Keywords: ethnocultural competence, choreography, folk dance, cultural diversity, multicultural education, artistic education, intercultural dialogue, vocational education

Современные процессы глобализации и межкультурной интеграции ставят перед системой образования задачу подготовки личности, способной эффективно взаимодействовать с представителями различных этносов, уважать культурное многообразие и осознавать ценность собственного этнического наследия [1, с. 45–47; 2, с. 66–68]. В этой связи особую актуальность приобретает развитие этнокультурной компетентности обучающихся, особенно в условиях среднего профессионального образования, где формируется будущий специалист, ориентированный на гуманистические и культурные ценности [2, с. 69–72; 3, с. 60–62].

Хореографическое искусство – один из уникальных инструментов в системе воспитания, обладающий мощным культурно-образовательным потенциалом [4, с. 24–26; 5, с. 78–80]. Через движение, ритм, музыку, национальный костюм и сюжет танца студенты получают возможность глубоко погрузиться в этнические особенности той или иной культуры. Особенно значимо это в колледже, где хореография выступает как предмет профессиональной подготовки, дающий широкие возможности для формирования личности, открытой к диалогу культур [6, с. 43–46].

Этнокультурная компетентность в научной литературе трактуется как интегративное качество личности, включающее:

– знания о культуре, традициях, нормах поведения и образе жизни различных этносов [1, с. 48–50; 7, с. 125–127];

- навыки межкультурной коммуникации и взаимодействия в поликультурной среде [7, с. 128–130; 8, с. 80–83];

– личностную установку на принятие культурных различий, толерантность, уважение и эмпатию [2, с. 70–71; 3, с. 63–64].

Для студентов колледжа развитие этнокультурной компетенции означает не только расширение культурного кругозора, но и формирование ценностных ориентиров, способствующих гармонизации межэтнических отношений в коллективе и в будущем профессиональном взаимодействии [2, с. 66–70; 3, с. 58–60]. Она охватывает когнитивный, эмоционально-ценностный и поведенческий компоненты, каждый из которых можно эффективно развивать средствами искусства [4, с. 25–28; 6, с. 44–47].

Хореография, как синтетический вид искусства, включает в себя элементы музыкального, изобразительного и театрального искусства, что делает её особенно эффективным инструментом формирования этнокультурной компетентности [4, с. 26–29; 5, с. 79–82]. Народный танец является наиболее ярким примером носителя этнокультурной информации. В нем органично сочетаются: образ жизни и трудовая деятельность народа, национальные ритуалы и обряды, эстетические идеалы и мировоззрение, символика, костюм, пластика, эмоциональный строй [6, с. 42–45].

Изучение и исполнение народных танцев позволяет студентам не только овладеть техникой и выразительными средствами движений, но и глубже понять особенности этнического менталитета. Это способствует развитию:

1. Когнитивного компонента – через изучение историко-культурного контекста, традиций, символов [1, с. 47–49; 7, с. 126–128];

2. Эмоционального компонента – через сопереживание, эстетическое восприятие, эмоциональное включение в танец [4, с. 27–29; 5, с. 80–82];

3. Поведенческого компонента – через участие в постановках, фестивалях, межнациональных проектах [6, с. 44–47; 8, с. 81–83].

Таким образом, хореография становится не только средством самовыражения, но и формой межкультурного диалога [4, с. 28–29; 8, с. 82].

Формирование этнокультурной компетентности требует создания целенаправленного педагогического пространства, где хореография используется не изолированно, а как часть системной

воспитательной и образовательной работы [2, с. 68–70; 3, с. 61–64]. Для этого необходимы: включение этнокультурной тематики в учебные программы дисциплин хореографического цикла. Организация творческих заданий по созданию этнических танцевальных миниатюр и постановок. Проведение мастер-классов, встреч с представителями разных этнических культур, работа с фольклорным материалом. Применение интерактивных форм обучения: кейс-методы, проектная деятельность, работа в мультикультурных группах. Организация участия студентов в фестивалях народного творчества, этнокультурных конкурсах, выездных экспедициях [2, с. 69–72; 3, с. 62–64].

Преподаватель хореографии должен выступать как наставник и медиатор культур, обеспечивающий открытость к восприятию и осмыслению этнической самобытности через искусство [8, с. 80–83; 5, с. 78–82]. При этом важным условием становится личностная направленность образовательного процесса, уважительное отношение к культурной идентичности каждого студента и создание атмосферы доверия и творчества [2, с. 70–71].

Анализ теоретических основ позволяет утверждать, что хореографическое искусство обладает высоким воспитательным потенциалом в контексте формирования этнокультурной компетентности студентов колледжа [4, с. 25–29; 6, с. 43–46]. Народный танец, как часть этнокультурного наследия, способствует приобщению молодого поколения к многообразию культур, формированию ценностей уважения, взаимопонимания и межкультурного диалога [1, с. 48–50; 5, с. 78–83].

Развитие этнокультурной компетентности средствами хореографии требует целенаправленной педагогической стратегии, включающей не только учебный, но и внеучебный компонент. В условиях поликультурного общества особенно важно формировать у студентов способность видеть ценность в культурных различиях, осознавать богатство и уникальность каждой традиции, воспринимать хореографическое искусство как универсальный язык общения [2, с. 68–71; 8, с. 81–83].

Теоретическое обоснование проблемы открывает перспективы для дальнейших практических разработок, направленных на совершенствование методик этнокультурного воспитания в системе профессионального образования [3, с. 58–65].

Библиографический список:

1. Артемьева, Л. В. Этнокультурная компетентность как условие межкультурной коммуникации в образовании / Л. В. Артемьева // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2018. – № 3. – С. 45–52.

2. Кудрявцева, Т. В. Формирование этнокультурной компетентности студентов в процессе профессионального образования / Т. В. Кудрявцева // Современное образование. – 2020. – № 1. – С. 66–72.

3. Смирнова, И. И. Педагогические технологии формирования этнокультурной компетентности в среде профессионального образования / И. И. Смирнова // Педагогика и психология. – 2018. – № 6. – С. 58–65.

4. Ляпина, Е. В. Хореографическое искусство в воспитании толерантности и этнокультурных ценностей у молодежи / Е. В. Ляпина // Теория и практика художественного образования. – 2019. – № 2. – С. 23–29.

5. Чернышова, Е. А. Роль искусства в формировании этнокультурной идентичности молодежи / Е. А. Чернышова // Вестник культуры и искусства. – 2020. – № 4. – С. 77–83.

6. Петрухина, М. А. Народный танец как средство этнокультурного воспитания студентов / М. А. Петрухина // Хореографическое искусство и образование. – 2021. – № 5. – С. 41–48.

7. Мельникова, Н. В. Межкультурная коммуникация и этнокультурная компетентность: методологические аспекты / Н. В. Мельникова // Вестник СПбГУ. Психология. – 2017. – Т. 8, № 4. – С. 123–130.

8. Филиппов, В. П. Межкультурный диалог в образовании: теория и практика / В. П. Филиппов. – Москва : МГУ, 2016. – 256 с.

УДК 378

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКОВ КОММУНИКАЦИИ У СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА ТЕХНИКУМОВ
FORMATION OF COMMUNICATION SKILLS AMONG FIRST-YEAR STUDENTS OF TECHNICAL SCHOOLS

Пахомчик Сергей Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент
ГАПОУ СО «Тюменский техникум индустрии питания, коммерции и сервиса»
https://mck72.ru/
625027, Россия, г. Тюмень ул. Мельникайте, д. 76
homa380@yandex.ru
Sergey Alekseyevich Pakhomchik, Candidate of Sciences (Economics), senior lecturer
Tyumen Technical School of Food Industry, Commerce and Service
625027, Russia, Tyumen, Melnikaite str., 76
homa380@yandex.ru

Аннотация. В статье показана тенденция роста интереса к развитию средне-специальных учебных заведений. Приводится исследование состояния коммуникационных компетенций у студентов первого курса техникумов на примере Тюменского техникума индустрии питания,

коммерции и сервиса. Представлены возможные направления их роста и дальнейшего развития в процессе обучения.

Abstract. The article shows the trend of growing interest in the development of secondary specialized educational institutions. A study of the state of communication competencies of first-year students of technical schools is presented using the example of the Tyumen Technical School of Food Industry, Commerce and Service. Possible directions for their growth and further development in the learning process are presented.

Ключевые слова: кадры, средне-специальное образование, компетенции, коммуникация, проектирование

Keywords: personnel, secondary specialized education, competencies, communication, design

В современных условиях подготовка кадров среднего звена и рабочих профессий приобретает особую остроту. Перекос в сторону акцента на выпуск большого числа специалистов с высшим образованием привел к переизбытку кадров с дипломами вузов, которых рынок труда не востребовал. Стала очевидна необходимость подготовки специалистов и работников, которые бы могли своими руками создавать реальные вещи и производить блага.

Не случайно, что в последние годы образовательная среда повернулась лицом к техникумам, колледжам, профессиональным училищам. Появилась федеральная образовательная программа «Профессионалитет», предполагающая более целенаправленную и углубленную подготовку кадров среднего звена в стенах средне-специальных учебных заведений. Заметно укрепляется материально-техническая база средне-специальных учебных заведений, идет оснащение современными компьютерами, гаджетами, программным обеспечением к ним и проч.

Растет год от года прием в такие учебные заведения, расширяется номенклатура специальностей и направлений подготовки, увеличивается количество бюджетных мест и т.д. Наметилась тенденция увеличения приема в учебные заведения средне-специального профессионального образования абитуриентов на базе 9 классов.

Практика преподавания на первом курсе Тюменского техникума индустрии питания, коммерции и сервиса у обучающихся на базе 9 классов показывает недостаточный уровень у них коммуникационных компетенций. Вероятно, сегодня школа не в достаточной степени реагирует на потребности рынка труда и не концентрирует свое внимание на необходимости дать эти компетенции своим ученикам.

Беседы с обучающимися свидетельствует о том, что основной упор в школах учителя делают на натаскивание для сдачи ЕГЭ. Все остальное «остается за кадром». Так выстроена система стимулирования труда учителей школ. И это печально.

Выпускники школ, приходящие в техникум в основной своей массе, не могут ориентироваться в том учебном материале, который им предстоит освоить. Они не приучены к самостоятельной работе. Для них трудно выделить какие-то ключевые основные моменты при изучении учебного материала. Это можно понять, так как у них еще не сформировались навыки такой работы. Но для того, чтобы быстро преодолеть эти изъяны в школьном образовании им нужны навыки общения, коммуникативные компетенции.

Внедрение в учебные планы некоторых направлений подготовки специальных дисциплин типа «проектный семинар» помогает приобрести навыки и первый опыт общения с аудиторией при защитах проектов, реагировать на замечания, отвечать на вопросы, одним словом взаимодействовать внутри группы.

Разработка коллективных проектов, когда два, три или более человек работают над одним проектом тоже полезны. Командные формы деятельности помогают общаться в процессе работы над ним, подготовке презентаций и защите проекта. В этом случае появляются студенты лидеры, способные возглавить процесс направить его в нужное русло, распределить роли и обязанности, делегировать полномочия и т.д.

Нам представляется, что надо больше практиковать активных форм проведения занятий, нацеленных на генерацию идей и облечения их в реальный продукт или услугу [1, с. 81].

Конкретный опыт обучения студентов при изучении таких предметов как «География» и «Биология» свидетельствует о том, что первокурсники, изучающие в первый год обучения, в основном общеобразовательные предметы, транслируют в себе школьный опыт и не могут быстро адаптироваться к новым требованиям средне-специального учебного заведения. В их представлении смысл успешной учебы состоит в трансляции того материала, который им доводит преподаватель: записывание текстов, их считывание, зазубривание и трансляция. Клиповое мышление и не развитая у большинства обучающихся память создают трудности в творческом подходе к познанию материала и установлению межпредметных связей. Общей картины мира они не усматривают и склонны к фрагментарному восприятию действительности [2, с. 40].

Для преодоления этих недостатков требуется кропотливые и постоянные усилия преподавателя на привитие обучающимся вкуса к восприятию явлений жизни и действительности

через призму выстраивания устойчивых межпредметных связей путем приведения убедительных и ярких запоминающихся примеров из жизни и личного опыта. Пока немногие преподаватели техникумов способны это делать. Сложившееся система повышения квалификации преподавателей, к сожалению, не нацелена на развитие у последних таких компетенций.

На наш взгляд, для формирования навыков и компетенций коммуникаций необходимо творчески и методично вовлекать студентов с самого начала их обучения в участие в творческие конкурсы, олимпиады, платформы типа «Страна возможностей» и др. за пределами учебного процесса. В учебном процессе делать акцент на креативные и нестандартные подходы и формы занятий, использовать больше стимулов, которые заинтересуют обучающихся к творческому восприятию знаний большинства изучаемых предметов. В ССУЗах должна использоваться адекватная система стимулирования труда преподавателей, которые используют такие подходы в своей работе.

Библиографический список:

1. Пахомчик, С. А. Внедрение инновационных технологий в подготовку кадров по междисциплинарному курсу «Организация предпринимательства» в Тюменском государственном нефтегазовом университете / С. А. Пахомчик, Н. А. Балюк // В кн: 5-я Сибирская школа молодого ученого ; Модернизация профессионального послевузовского образования : материалы Международной научно-практической конференции, Томск, 15–16 ноября 2005 г. / под общей редакцией В. А. Дмитриенко. –Томск, 2005. – С. 81–82.

2. Макареня, А .А. Картина мира как предмет интегрального изучения / А. А. Макареня, Н. Н. Суртаева // Образование в Западно-Сибирском регионе: история, современность, перспективы : материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 60-летию Тюменской области, 50-летию Тобольского государственного педагогического института им. Д. И. Менделеева. – Тобольск : ТГПИ им. Д. И. Менделеева, 2004. – С. 39–40.

УДК 37.07 (654.07)

КОММУНИКАТИВНО-УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА МЕНЕДЖЕРА ОБРАЗОВАНИЯ
COMMUNICATION AND MANAGEMENT CULTURE OF EDUCATION MANAGER

Смагулов Есенгали Жексембаевич, доктор педагогических наук, профессор
НАО «Жетысуский университет им. И. Жансугурова»
https://zhetysu.edu.kz/
040009, Республика Казахстан, г. Талдыкорган, ул. И. Жансугурова, д. 187 а
Smagulovezh@mail.ru
Келдибекова Айжамал Алмазовна, магистрант
Ибраимбек кызы Динара, магистрант
Ошский государственный университет
https://oshsu.kg/ru
723500, Кыргызстан, г. Ош, ул. Ленина, д. 331
aijamal24072002@gmail.com, a65323985@gmail.com
Esengali Zheksembaevich Smagulov, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Zhetysu University named after I. Zhansugurov
040009, Republic of Kazakhstan, Taldykorgan, I. Zhansugurov str., 187 a
smagulovezh@mail.ru
Aizhamal Almazovna Keldibekova, MA student
Dinara Ibraimbek kyzy, MA student
Osh State University
723500, Kyrgyz Republic, Osh, Lenin str., 331
aijamal24072002@gmail.com, a65323985@gmail.com

Аннотация. Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения качества управления в образовательных организациях. В статье рассматриваются разные аспекты коммуникативно-управленческой культуры менеджера образования. Обосновано, что культура коммуникативного управления играет ключевую роль в успешной работе образовательных учреждений.

Abstract. The relevance of the topic is due to the need to improve the quality of management in educational organizations. The article examines the communicative and managerial culture of an education manager. It is substantiated that the culture of communicative management plays a key role in the successful operation of educational institutions.

Ключевые слова: культура, образование, коммуникация, управление, менеджмент
Keywords: culture, communication, management, administration, education

Введение. Современная система образования требует от менеджеров не только глубоких знаний в области управления, но и развитой коммуникативной культуры. Коммуникативно-управленческая культура представляет собой совокупность профессиональных навыков, ценностей и личностных качеств, которые обеспечивают эффективное взаимодействие с сотрудниками, обучающимися и внешними партнёрами и включает в себя такие аспекты, как умение выстраивать доверительные отношения, принимать обоснованные решения и мотивировать коллектив [1, с. 56].

Менеджер в системе образования играет ключевую роль в обеспечении качественного функционирования образовательного учреждения. Его задачи включают планирование, организацию и контроль образовательного процесса, а также развитие профессионального потенциала сотрудников. В условиях изменений, таких как внедрение цифровых технологий и обновление нормативно-правовой базы, коммуникативно-управленческая культура становится неотъемлемым элементом успешного управления [2, с. 112].

Исследования показывают, что успешные менеджеры образовательных учреждений обладают как высокой профессиональной компетенцией, так и способностью эффективно взаимодействовать с различными группами людей [3, с. 74]. Развитие коммуникативно-управленческой культуры становится важным фактором конкурентоспособности образовательных организаций и обеспечения их устойчивого развития [4, с. 34]. Исходя из вышесказанного, актуальность темы исследования обусловлена необходимостью повышения качества управления в образовательных организациях.

Обсуждение и результаты исследования. Рассмотрим основы профессиональной коммуникации. Коммуникативная культура менеджера образования является ключевым элементом его профессиональной деятельности. Она включает в себя способность эффективно передавать информацию, выстраивать диалог с различными аудиториями и принимать решения на основе анализа обратной связи. Основой профессиональной коммуникации является грамотное использование устной и письменной речи, умение формировать доверительные отношения и конструктивно решать конфликты [1, с. 78].

Важный аспект профессиональной коммуникации – эмпатия, т.е. способность понимать и учитывать эмоции людей, а для менеджера образовательного учреждения умение создавать атмосферу взаимного уважения, проявляя внимание к сотрудникам, обучающимся, их родителям [2, с. 145]. Исследователи выделяют следующие навыки и компетенции, необходимые менеджеру для *успешного взаимодействия* в образовательной среде:

1. Активное слушание. Менеджеру необходима способность концентрироваться на словах собеседника, задавать уточняющие вопросы и правильно интерпретировать услышанное. Это позволяет избежать недоразумений и повысить эффективность взаимодействия [3, с. 56].

2. Навыки публичного выступления. Менеджер должен владеть умением четко и убедительно излагать свои мысли перед аудиторией. Такие навыки особенно важны при проведении педагогических советов, встреч с родителями, подчиненными, вышестоящими.

3. Управление конфликтами. Менеджеру необходимо умение выявлять причины разногласий, находить компромиссы и предотвращать эскалацию напряжения в коллективе, которые в современных образовательных учреждениях происходят довольно часто по социальным причинам [4, с. 102].

4. Использование цифровых технологий. Владение навыками работы с современными платформами и приложениями при осуществлении коммуникаций особенно актуально в условиях дистанционного обучения и цифровизации [2, с. 167].

Приведем в пример две ситуации успешного применения коммуникативной культуры из образовательной среды:

– менеджер образовательного учреждения разрешает конфликт между учителем и родителем ученика. Путем активного слушания обеих сторон, выделения ключевых проблем и предложения решений, устраивающих всех участников, удается не только урегулировать конфликт, но и повысить доверие к образовательному учреждению [3, с. 112];

– внедрение новой образовательной программы, требующее взаимодействия с педагогами, учениками и их родителями. Эффективная коммуникация, включающая презентацию целей и преимуществ программы, помогает минимизировать сопротивление изменениям и обеспечить их успешное внедрение [4, с. 94].

Таким образом, коммуникативная культура менеджера образования – это не только профессиональная компетенция, но и важный фактор, способствующий формированию позитивного климата в коллективе и успешной реализации образовательных инициатив.

Управленческая культура: принципы, стиль управления менеджера образования. Управленческая культура менеджера образования включает в себя принципы и методы, которые он использует для достижения целей образовательной организации. Важнейшими принципами являются демократичность, открытость и участие всех заинтересованных сторон в процессе принятия решений. Менеджер, руководствуясь этими принципами, создает атмосферу взаимного уважения и поддержки, что способствует успешной реализации образовательных программ [1, с. 45].

Стиль управления напрямую влияет на рабочий климат в учреждении. Демократический стиль, в котором все члены коллектива имеют возможность участвовать в принятии решений, способствует улучшению взаимодействия между педагогами и администрацией. Важно, чтобы менеджер не только контролировал процесс, но и мотивировал сотрудников, предоставляя им свободу для инициативы и развития [2, с. 89].

Организация командной работы и принятие решений. Управление образовательным учреждением требует организации эффективной командной работы, что включает правильное распределение задач, создание благоприятной атмосферы для совместной работы и обеспечение возможности для профессионального роста каждого сотрудника [5]. Важным аспектом является создание команд, способных добиваться высоких результатов согласованными действиями, что позволяет достичь целей учебного процесса [3, с. 112].

Принятие решений является неотъемлемой частью работы менеджера. В среде образовательных организаций решения должны быть продуманными и базироваться на информации от всех участников процесса. Использование методов коллективного обсуждения, включая педагогический совет и встречи с родителями, помогает принимать обоснованные решения, которые отвечают интересам всех сторон [4, с. 76].

Высокая управленческая культура напрямую влияет на качество образования: менеджер с развитой коммуникативно-управленческой культурой создает в образовательной организации условия для повышения квалификации педагогов, улучшения методик преподавания и активного использования современных технологий [5, 6]. Это способствует повышению уровня образования и успешности учащихся и преподавательских кадров [2, с. 134].

Связь коммуникативной и управленческой культуры, их взаимовлияние. Коммуникативная и управленческая культура являются неотъемлемыми компонентами успешного функционирования образовательной организации. Эти два аспекта культуры взаимосвязаны и влияют друг на друга. Коммуникативная культура охватывает все формы взаимодействия, включая вербальную и невербальную коммуникацию, а также умение выстраивать доверительные и продуктивные отношения между участниками образовательного процесса. В свою очередь, управленческая культура затрагивает организацию работы, принятие решений и распределение обязанностей, что требует активной и качественной коммуникации.

Без высокоразвитых коммуникативных навыков руководитель не сможет наладить эффективное взаимодействие, что, в свою очередь, повлияет на качество управления и организации работы [1, с. 67]. Таким образом, управленческая культура невозможна без эффективной коммуникации, так как все управленческие решения и организационные процессы зависят от способности руководителя взаимодействовать с коллективом, учениками и другими заинтересованными сторонами.

Эффективное общение влияет на управление и наоборот. Эффективная коммуникация является основой успешного управления. Менеджер, обладающий развитыми коммуникативными навыками, способен создать атмосферу доверия, что способствует улучшению рабочих отношений и повышению мотивации среди сотрудников [5]. Хорошая коммуникация позволяет оперативно решать возникающие проблемы и эффективно координировать деятельность всех участников образовательного процесса.

С другой стороны, *качественное управление влияет на эффективность коммуникации в организации.* Менеджер, организующий работу на основе прозрачных и четких процессов, создаёт условия для свободного обмена информацией, что помогает избежать недоразумений и повышает вовлеченность участников [6]. Например, при принятии коллективных решений через обсуждения, тренинги или педагогические советы, каждый член команды может внести свой вклад, что повышает качество управления и укрепляет взаимоотношения внутри коллектива [2, с. 111]. Таким образом, между коммуникативной и управленческой культурой существует тесная взаимосвязь, в которой каждый из компонентов усиливает другой, обеспечивая успешное функционирование организации образования.

Современные вызовы и тенденции в сфере цифровизации в работе менеджера. Современное образование переживает значительные изменения под воздействием цифровизации, процесс охватывает не только методики преподавания и обучающие платформы, но и управление образовательным учреждением. Роль цифровизации в работе менеджера образования становится все более важной, позволяя эффективно управлять большими объемами информации, улучшать коммуникацию внутри организации и обеспечивать доступ к образовательным ресурсам для всех участников процесса [6].

Использование цифровых технологий позволяет менеджерам образовательных учреждений внедрять современные решения для организации учебного процесса, таких как электронные дневники, дистанционные курсы, системы для управления проектами и ресурсами. Цифровизация также упрощает принятие управленческих решений, поскольку дает возможность быстро

анализировать большие объемы данных, отслеживать результаты образовательного процесса и оперативно реагировать на изменения [1, с. 134].

В условиях цифровой трансформации роль менеджера заключается не только в том, чтобы поддерживать существующие технологии, но и в том, чтобы быть лидером изменений, внедряя новые технологические решения и поддерживая их использование среди состава педагогических кадров [2, с. 89].

Современные вызовы требуют от менеджеров образования развития новых компетенций, соответствующих потребностям меняющегося мира. Наряду с традиционными управленческими навыками (принятие решений, организационные способности, управление персоналом), менеджерам требуется способность адаптироваться к быстро меняющимся условиям. Это включает новые ключевые компетенции, необходимые в условиях меняющегося мира:

1. Цифровая грамотность – умение эффективно работать с новыми цифровыми инструментами и технологиями, использовать онлайн-ресурсы и платформы для обучения и коммуникации [1, с. 156].

2. Гибкость и способность к обучению – способность быстро обучаться и адаптироваться к изменениям, а также эффективно внедрять инновации в работу образовательного учреждения [2, с. 112].

3. Критическое мышление, аналитические способности — способность анализировать данные, принимать обоснованные решения на основе информации, полученной посредством цифровых платформ, аналитических инструментов. Кроме того, с учетом глобализации и возрастания потребности в инклюзивности и разнообразии, менеджеры должны обладать навыками межкультурной коммуникации и умением работать в многонациональной и поликультурной среде [3, с. 90]. Под поликультурной средой мы понимаем «социальное пространство, в котором происходят общий процесс развития общества, функционирование и развитие культур во всех их проявлениях (политическая, художественная, нравственная и т. д.)» [7]. Таким образом, в условиях быстрого технологического прогресса и глобальных изменений, менеджеры образования должны быть готовы к постоянному обновлению знаний и компетенций, чтобы эффективно справляться с новыми вызовами.

Заключение. Коммуникативная и управленческая культура являются важными компонентами успешного функционирования образовательных организаций. Эффективная коммуникация способствует качественному управлению, профессионально выстроенное грамотное руководство улучшает взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса. В условиях цифровизации важными становятся новые компетенции менеджеров, включая цифровую грамотность и гибкость.

Развитие коммуникативно-управленческой культуры важно для создания благоприятного климата в образовательных учреждениях, улучшения качества взаимодействия и принятия эффективных решений, что способствует повышению профессионального роста педагогов, учеников.

Перспективы совершенствования. Будущее управленческой культуры в образовании связано с цифровизацией процессов, развитием новых компетенций и адаптацией управления к современным требованиям. Следовательно, важно продолжать обучение менеджеров, внедрять инновации и развивать лидерские качества для улучшения образовательной среды.

Библиографический список:

1. Сидоров, А. И. Основы управленческой культуры / А. И. Сидоров. – Москва : Просвещение, 2018. – 256 с.

2. Иванова, Е. П. Коммуникации в системе управления образованием / Е. П. Иванова. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 312 с.

3. Петров, В. Н. Менеджмент образовательных учреждений / В. Н. Петров. – Новосибирск : Наука, 2019. – 198 с.

4. Смирнова, Л. А. Развитие управленческих компетенций в условиях цифровизации / Л. А. Смирнова, И. В. Захаров. – Казань : Академкнига, 2021. – 174 с.

5. Управление педагогическим персоналом при реализации образовательной программы по подготовке магистра «550200 Физико-математическое образование» / А. О. Келдибекова, Э. Н. Келдибеков [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2023. – № 6(132).

6. Управление магистерской образовательной программой в информационно-технологической среде / А. О. Келдибекова, У. Б. Тагаев, Мамыргазы кызы К. [и др.] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2023. – № 1-4(76). – С. 117–121.

7. Богданова, А. И. Поликультурная образовательная среда / А. И. Богданова // Современные наукоемкие технологии. – 2011. – № 1. – С. 113–115.

УДК 004.81

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗВИТИЯ КРОСС-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ У СТУДЕНТОВ КЛАССИЧЕСКОГО ВУЗА
USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DEVELOP CROSS-FUNCTIONAL LITERACY AMONG CLASSICAL UNIVERSITY STUDENTS BY CREATING CROSS-FUNCTIONAL TEAMS

Чертолыс Владислав Николаевич, ассистент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
Helikaon@yandex.ru, tealbina@yandex.ru
Vladislav Nikolaevich Chertolys, teaching assistant
Albina Alekseyevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
Helikaon@yandex.ru, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье подчеркнута значимость развития кросс-функциональной грамотности студентов. Рассмотрен один из способов работы с командами, с помощью использования генеративного искусственного интеллекта, выделены плюсы и минусы использования генеративного искусственного интеллекта при работе со студентами.

Abstract. The article emphasizes the importance of developing students' cross-functional literacy through. One of the ways of working with teams is considered, using generative artificial intelligence, pros and cons of using generative artificial intelligence when working with students are also highlighted.

Ключевые слова: студент, межфункциональная команда, генеративный искусственный интеллект, работа в команде, эффективность использования, кросс-функциональная грамотность

Keywords: student, cross-functional team, generative artificial intelligence, teamwork, efficiency of use, cross-functional literacy

В современном мире, где границы между дисциплинами стираются, а сотрудничество между специалистами различных областей становится нормой, развитие кросс-функциональной грамотности у студентов классических вузов приобретает особую актуальность. Кросс-функциональная грамотность подразумевает способность эффективно работать в междисциплинарных командах, понимать и ценить различные точки зрения, а также применять знания и навыки из разных предметных областей для решения комплексных задач.

Развитие кросс-функциональной грамотности способствует подготовке студентов к успешной карьере в условиях быстро меняющегося рынка труда. В современном мире специалисты должны быть готовы к работе в междисциплинарных проектах, где требуется сотрудничество с коллегами из разных областей. Кросс-функциональная грамотность помогает студентам: лучше понимать сложные проблемы и находить инновационные решения; эффективно общаться и сотрудничать с представителями разных профессий; развивать гибкость мышления и способность адаптироваться к новым условиям.

Одним из эффективных способов развития кросс-функциональной грамотности, на наш взгляд, является создание межфункциональных команд. Такие команды объединяют студентов разных специальностей для работы над общими проектами, что позволяет студентам познакомиться с подходами и методами работы, характерными для других дисциплин, научиться ценить разнообразие мнений и подходов, развивать навыки коммуникации и сотрудничества. При создании межфункциональных команд важно учитывать следующие аспекты:

1. Разнообразие специальностей: команды должны включать студентов из разных областей знаний, чтобы обеспечить разнообразие подходов и точек зрения обучающихся.

2. Общие цели и задачи: проекты, над которыми работают команды, должны быть актуальны и интересны для всех участников, что способствует мотивации и вовлечённости студентов в образовательный процесс.

3. Роли и обязанности: в команде важно распределить роли и обязанности в соответствии с навыками и интересами участников, что помогает избежать конфликтов и повышает эффективность работы.

4. Обратная связь и рефлексия: после завершения проекта важно провести анализ результатов и обсудить успехи и трудности. Это помогает студентам осознать свой прогресс и определить области для дальнейшего развития [1].

Также одним из способов развитие кросс-функциональной грамотности может стать работа с генеративным искусственным интеллектом (далее ИИ), с его помощью можно создать индивидуальные задания, для решения которых необходимы знания и навыки всех участников межфункциональной команды.

Существуют различные варианты искусственного интеллекта, в конкретном примере будет приведен DeepSeek Chat от компании DeepSeek. Данная компания находится в Китае, но доступна по всему миру.

Чтобы получить желаемый итог для любого запроса необходим качественно сформулированный промт (от английского prompt – «стимул» или «подсказка»). Промт – это текстовая инструкция, другими словами, некий запрос, который вводит пользователь в систему искусственного интеллекта. Следует отметить, что чем конкретнее написан промт, тем лучше ИИ поймёт юзера и качественнее выполнит запрос. Чтобы написать валидный промт, необходимо придерживаться следующих критериев:

1. Конкретика – чем точнее запрос, тем лучше результат.

2. Умеренная детализированность – чем больше деталей, тем результат более репрезентативный, однако, лишние детали могут перегружать ваш запрос и ИИ будет трудно выделить важное [2].

В качестве примера применения ИИ в работе межфункиональной команды возьмём интерактивное задание, позволяющее студентам развиваться в своей сфере деятельности, узнавать ближе свою будущую профессию. Суть заключается в следующем, преподаватель отправляет группе студентов готовый промт с заданием, где указано в роли кого выступает ИИ, некую проблемную педагогическую ситуацию и количество вопросов, которые студент может задать.

Пример промта**:** «Сейчас ты выступаешь в роли ученика 6 класса, тебе 11 лет, ты не очень успешен в математике, но гуманитарные науки тебе даются легко. Твоя одноклассница, которая хорошо занимается на математике, постоянно задирает тебя. Тебя это сильно беспокоит, но ты не хочешь жаловаться родителям. С этой проблемой ты решил обратиться, а своему классному руководителю. Я выступаю в роли твоего классного руководителя и могу задать тебе только 3 вопроса для разъяснения ситуации, после чего напишу, как помогу тебе, и ты должен с педагогической точки зрения оценить моё решение. Сейчас напиши какими словами ты обратишься к учителю за помощью, и жди мои ответы». После чего ИИ генерирует более реальную ситуацию как переписку с учеником. Студент придумывает три вопроса и в зависимости от ответов решает ситуацию.

Но также не стоит забыть о том, что генеративный искусственный интеллект и обладает большим количеством преимуществ. Положительное влияние генеративного ИИ на личность студента:

1) развитие творческого потенциала. Генеративный ИИ может помочь студентам развивать свой творческий потенциал, предоставляя им новые идеи и концепции. Это может стимулировать их воображение и помочь им создавать оригинальные работы. Например, студенты могут использовать генеративный ИИ для создания уникальных текстов, изображений или музыки, которые затем можно использовать в своих проектах или презентациях;

2) улучшение навыков решения проблем. Работа с генеративным ИИ может научить студентов решать сложные задачи и находить нестандартные решения. Они могут научиться анализировать большие объёмы данных и выявлять закономерности, которые помогут им принимать обоснованные решения. Например, они могут использовать генеративный ИИ для анализа данных о рынке труда и определения наиболее востребованных профессий;

3) повышение мотивации к обучению. Генеративный ИИ может сделать процесс обучения более интересным и увлекательным для студентов. Они могут получать обратную связь от ИИ, что поможет им понять свои сильные и слабые стороны и улучшить свои навыки. Например, генеративный ИИ может использоваться для создания персонализированных учебных планов и рекомендаций для каждого студента;

4) расширение кругозора. Генеративный ИИ предоставляет студентам доступ к огромному количеству информации и ресурсов. Они могут изучать различные темы и расширять свой кругозор, что может привести к формированию более разносторонней личности. Например, студенты могут использовать генеративный ИИ для изучения истории, культуры и традиций разных стран и народов;

5) формирование критического мышления. Работа с генеративным ИИ требует от студентов критического мышления и анализа информации. Они должны уметь отличать достоверные источники от недостоверных и проверять информацию перед тем, как использовать её. Например, студенты могут использовать генеративный ИИ для генерации гипотез и теорий, а затем проверять их достоверность с помощью научных методов;

6) обучение работе в команде. Генеративный ИИ также может способствовать развитию навыков командной работы. Студенты могут работать над проектами вместе, используя генеративный ИИ для генерации идей и предложений. Например, студенты могут использовать генеративный ИИ для разработки совместных проектов и презентаций [3].

Однако несмотря на все преимущества генеративного ИИ, существуют и некоторые негативные моменты, связанные с его использованием:

1. Зависимость от технологий. Студенты могут стать зависимыми от генеративного ИИ и потерять способность самостоятельно генерировать идеи. Это может привести к снижению креативности и инновационности, например, если студенты будут полагаться на генеративный ИИ для выполнения всех своих задач, они могут потерять способность мыслить самостоятельно и решать проблемы без помощи технологий.

2. Снижение критического мышления. Если студенты будут полагаться на генеративный ИИ для решения всех задач, они могут потерять способность критически мыслить и анализировать информацию. Например, если студенты не будут проверять достоверность информации, полученной от генеративного ИИ, они могут стать жертвами дезинформации и пропаганды.

3. Этические проблемы. Генеративный ИИ может создавать контент, который содержит предвзятость или дискриминацию. Это может повлиять на формирование ценностей и убеждений студентов. Например, генеративный ИИ может быть обучен на данных, содержащих расовые или гендерные стереотипы, что может привести к созданию контента, поддерживающего эти стереотипы [3].

Таким образом, генеративный ИИ может оказать значительное влияние на формирование личности студента. Он может помочь развить творческий потенциал, сформировать навыки решения проблем, развить мотивацию к обучению и другие важные качества. Однако важно помнить о рисках, связанных с использованием генеративного ИИ, и стремиться к тому, чтобы он использовался в образовательных целях целенаправленно и этично.

Важно отметить, что генеративный ИИ не является заменой традиционного образования. Он должен использоваться как инструмент, помогающий студентам учиться и развиваться.

Библиографический список:

1. Назарова, И. Б. Анализ тенденций применения технологий искусственного интеллекта в образовательной сфере / И. Б. Назарова // Образование. Карьера. Общество. – 2024. – № 1. – URL: https://cyberleninka.ru (дата обращения: 23.06.2025).

2. Сычева, М. В. Использование технологии GPT-3 в искусственном интеллекте при изучении иностранного языка / М. В. Сычева // Современное педагогическое образование. – 2023. – № 2. – URL: https://cyberleninka.ru/article (дата обращения: 23.06.2025).

3. Крупнова, А. В. Преимущества и риски использования искусственного интеллекта в высшем образовании / А. В. Крупнова // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. – 2023. – № 207. – URL: https://cyberleninka.ru (дата обращения: 23.06.2025).

4. Черепанова, И. А. Студенческое научное общество / И. А. Черепанова // Образование. Карьера. Общество. – 2023. – № 1. – URL: https://cyberleninka.ru (дата обращения: 23.06.2025).

УДК 378.02

КИТАЙСКИЕ НАРОДНЫЕ ПЕСНИ КАК УЧЕБНЫЙ МАТЕРИАЛ В ВОКАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ-МУЗЫКАНТОВ

CHINESE FOLK SONG AS A TEACHING RESOURCE IN VOCAL TRAINING OF MUSIC STUDENTS

Чжан Цзышу, стажер
ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»
https://mpgu.su/
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1
175600247@qq.com
Zishu Zhang, intern
Moscow Pedagogical State University
119991, Russia, Moscow, Malaya Pirogovskaya str., 1, bld. 1
175600247@qq.com

Аннотация. В статье рассматривается применение специально составленной автором хрестоматии китайских народных песен в вокальной подготовке студентов-музыкантов. Анализируются принципы отбора произведений, их педагогическое значение для развития вокальной техники и эмоциональной выразительности обучающихся. Приведены конкретные примеры из хрестоматии и описан опыт их применения в учебном процессе.

Abstract. The article examines the use of a specially compiled anthology of Chinese folk songs, created by the author, in the vocal training of music students. The paper analyzes the selection principles of the included pieces and their pedagogical value for developing students' vocal techniques and emotional expressiveness. Specific examples from the anthology are provided, and the experience of their application in the educational process is described.

Ключевые слова: китайские народные песни, вокальная подготовка, музыкальная педагогика, учебные материалы, хрестоматия

Keywords: Chinese folk songs, vocal training, musical pedagogy, educational materials, anthology

В условиях современного музыкального образования существует острая необходимость в учебных материалах, которые не только развивали бы технические навыки вокалистов, но и способствовали бы формированию их эмоциональной выразительности и культурного кругозора. Китайские народные песни обладают уникальными возможностями для решения этих задач благодаря богатству мелодических форм, разнообразию вокальных техник и глубокому эмоциональному содержанию. Однако в системе профессионального вокального обучения эти песни используются недостаточно системно. Цель настоящей работы – представить опыт применения авторской хрестоматии китайских народных песен в процессе обучения студентов вокалу.

Хрестоматия разработана с учетом исследований различных авторов [1–3] и результатов нашего диссертационного исследования, отраженного в нескольких статьях [4–6]

1. Хрестоматия китайских народных песен: структура и педагогические принципы

Авторская хрестоматия, созданная в рамках диссертационного исследования, издана в 2025 г. МПГУ [7], включает четыре модуля:

1) народные песни ханьской народности,

2) песни национальных меньшинств,

3) песни на стихи классической китайской поэзии,

4) современные песни в стиле народных произведений.

В модуле ханьских народных песен представлены произведения, отобранные по принципу мелодической плавности, ярко выраженной эмоциональности и вокальной доступности для студентов. Песня «*在那遥远的地方*» («В тех далёких краях») обладает мелодическими линиями, которые способствуют развитию легато, дыхательного контроля и управлению динамикой. Произведение «*乌苏里船歌*» («Песня лодочников с Уссури») выделяется ярко выраженной ритмичностью и вариативностью вокальной подачи, что позволяет обучающимся совершенствовать навыки артикуляции и четкости произношения.

Во втором модуле особое внимание уделено многообразию вокальных техник, связанных с исполнением песен национальных меньшинств. Так, «*伊犁河的月夜*» («Лунная ночь на реке Или») требует глубокого понимания вокальной палитры, включающей тонкую динамическую градацию и эмоциональное погружение. Произведение «*嘎达梅林*» («Га-да Мэйлинь») характеризуется особой экспрессивностью и специфическими вокальными приемами, характерными для монгольской музыкальной традиции, что обогащает технический арсенал студентов.

Третий модуль состоит из песен на тексты классической китайской поэзии, что позволяет студентам не только овладеть вокальными навыками, но и углубиться в изучение литературно-музыкальных связей. «*我爱智利*» («Песня о землях Чилэ») даёт возможность развивать навыки вокальной декламации и выразительного исполнения, опираясь на поэтический текст и культурный контекст эпохи.

Четвёртый модуль содержит современные авторские песни, стилистически близкие народной музыке, такие как «*燕子*» («Ласточка»). Данные композиции способствуют адаптации студентов к исполнению современной музыки, основанной на народных традициях, и развитию их способности к интерпретации и творческому самовыражению.

2. Примеры вокального применения песен из хрестоматии

Практическое использование авторской хрестоматии в учебном процессе позволило выявить разнообразные педагогические и методические подходы к решению задач вокальной подготовки. При работе над песней «*在那遥远的地方*» особое внимание уделялось развитию у студентов способности к плавному дыханию и легато. В процессе изучения этой композиции преподаватели применяли дыхательные упражнения, направленные на удлинение вокальных фраз и улучшение контроля над голосом. Регулярные репетиции способствовали формированию у студентов устойчивого вокального звукоизвлечения и развитию навыков музыкальной выразительности. Произведение «*伊犁河的月夜*» использовалось в учебном процессе для решения задач эмоционально-художественного воспитания студентов. При работе над этой песней студенты изучали культурно-исторический контекст, проводили групповые дискуссии и практиковали музыкальное выражение различных эмоциональных состояний и образов природы. Вокальная практика включала детальную работу над динамическими оттенками, звуковыми переходами и артикуляционной ясностью.

Песня «*嘎达梅林*» стала эффективным материалом для освоения студентами техники народного пения, характерной для монгольской традиции. На занятиях акцентировалась работа над энергичным и четким звукоизвлечением, формированием сценической подачи и выразительной артикуляцией. Практические занятия сопровождались обсуждением исторического и культурного значения песни, что способствовало глубокому погружению студентов в материал и развитию их эмоционально-художественной выразительности.

Результаты педагогических наблюдений и студенческих отзывов свидетельствуют о значительном прогрессе в овладении студентами вокальными навыками и расширении их культурно-художественного кругозора. Студенты отмечают повышение уровня вокальной техники, а также улучшение способности эмоционально и художественно выражать содержание исполняемых произведений [8].

Китайская народная песня представляет собой значимый и многофункциональный учебный материал для профессиональной вокальной подготовки. Использование авторской хрестоматии позволяет эффективно решать задачи технического и эмоционально-выразительного развития студентов, способствует их культурному и художественному росту[9]. Дальнейшее внедрение подобного рода учебных пособий в практику высшего музыкального образования является перспективным и педагогически оправданным.

Библиографический список:

1. Жао, Зэрон. Передача китайской традиционной культуры в музыкальном образовании: исследование преподавания поэтических песен [饶泽荣. 国学在音乐教育中的传承–中国古诗词歌曲教学探究] / Жао Зэрон // Музыкальные исследования. – 2011. – № 1. – С. 49–57

2. Ли, Фань. Роль китайских поэтических песен в преподавании вокала в вузах [李帆. 中国古诗词艺术歌曲与高校声乐教学的融合思考] / Л. Фань // Искусствоведение. – 2023. – № 8. – С. 102–105.

3. Фань, Цзуюй. Введение в многоголосые народные песни Китая [樊祖荫. 中国多声部民歌概论] / Ц. Фань. – Пекин : Издательство Центральной консерватории, 2006. – С. 75.

4. Чжан, Цзышу. Инновации в методике разучивания со студентами китайских народных песен на занятиях академическим вокалом / Ц. Чжан // Традиции и инновации в современном культурно-образовательном пространстве : материалы XV Международной научно-практической конференции, г. Москва, 12 ноября 2024 г. / под научной редакцией Л. А. Рапацкой ; ответственный редактор В. В. Гетьман ; редакционная коллегия Т. И. Бакланова, Н. И. Дружкова. – Москва : МПГУ, 2025. – С. 418–423.

5. Чжан, Цзышу. Китайские народные песни в программе обучения академическому вокалу студентов в КНР / Ц. Чжан // Традиции и инновации в современном культурно-образовательном пространстве: Материалы XIII международной научно-практической конференции. Посвящается 150-летию МПГУ, Москва, 07 ноября 2022 года. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2023. – С. 371–376.

6. Чжан, Цзышу. Экспериментальный модуль «Китайские народные песни» традиционной образовательной программы «Академический вокал» / Ц. Чжан // Преподаватель XXI век. – 2024. – № 3-1. – С. 185–193.

7. Чжан, Цзышу. Китайские народные песни: методические рекомендации по разучиванию и выразительному исполнению : нотная хрестоматия / Ц. Чжан. – Москва : МПГУ, 2025. – 84 с.

8. Чжан, Цзышу. Опыт выразительного исполнения китайских народных песен: обобщение результатов мастер-класса / Ц. Чжан // Традиции и инновации в современном культурно-образовательном пространстве : материалы XIV Международной научно-практической конференции. Году педагога и наставника 2023 и 200-летию со дня рождения К. Д. Ушинского посвящается, Москва, 28 ноября 2023 года. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. – С. 461–466 .

9. Чжан, Цзышу. Научно-методические основы обучения студентов китайским народным песням в контексте традиционной культуры / Ц. Чжан, Т. И. Бакланова // Преподаватель XXI век. – 2023. – № 2-1. – С. 176–183.

10. Чжан, Цзышу. Научные источники разработки методической системы обучения студентов выразительному исполнению китайских народных песен / Ц. Чжан // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2024. – № 2(94). – С. 66–71.

УДК 373

МУЗЫКАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КИТАЕ КАК СРЕДСТВО ЭСТЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ В ИСТОРИЧЕСКОМ РАКУРСЕ

MUSIC EDUCATION IN CHINA AS A MEANS OF AESTHETIC PERSONAL DEVELOPMENT FROM A HISTORICAL PERSPECTIVE

Лю Цянь, аспирант
Ревякина Валентина Ивановна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»
https://www.tspu.edu.ru/0
634061, Россия, г. Томск, Киевская ул., д. 60
val.rev@yandex.ru
Liu Qian, postgraduate
Valentina Ivanovna Revyakina, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Tomsk State Pedagogical University
634061, Russia, Tomsk, Kievskaya str., 60
val.rev@yandex.ru

Аннотация. В статье на примере Китая рассмотрена история музыкальной педагогики как направления эстетического развития личности с древности до настоящего времени.

Abstract. The article on the example of China examines the history of musical pedagogy as a direction of aesthetic development of a person from antiquity to the present.

Ключевые слова: эстетическое развитие, древняя поэзия, пение, танцы, музыкальная педагогика

Keyword: aesthetic development, ancient poetry, songs, dances, musical pedagogy

Исследования в области музыкального образования в Китае показывают давнюю историю: от зарождения и постепенного долговременного преобразования в современную музыкальную педагогику как конкретную образовательную дисциплину в общеобразовательных школах, музыкальных колледжах, музыкальных факультетах университетов и консерваториях.

В древности, от эпохи династии Цинь и Хань до династий Суй и Тан и всех последующих династий музыкальное образование предназначалось исключительно для правящего класса, считалось ядром образованности и воспитанности представителей высшего общества и, таким образом, включалось как обязательный элемент в систему аристократического образования. Музыкальное образование мыслилось многосторонне. Содержательно оно вбирало в себя поэзию, исполнение на существующих в то время музыкальных инструментах, танцы и использовалось в обрядах, в том числе, в религиозных ритуалах как надёжное средство развития моральных, эстетических норм, культурных и нравственных эталонов у представителей аристократии. Реализацией музыкального образования руководило специальное учреждение музыкального образования, в котором создавались особые должности, которые сегодня были бы названы чиновниками музыкального ведомства. Среди них главой был «Великий магистр музыки», который отвечал за музыкальное образование детям аристократов, разрабатывал содержание обучения и стандарты музыкального образования.

В качестве главных учебных материалов музыкального образования предлагались сборники древних поэм, которые исполнялись под музыку как песни. Необходимо подчеркнуть, что и сегодня в Китае древняя поэзия не утратила своей актуальности, она превратилась в классическое поэтическое наследие устного народного творчества и бережно сохраняется в современной музыкальной культуре как ценный исполнительский песенный материал. Позже, во времена других последующих династий, было создано Музыкальное бюро для сбора, сохранения и систематизации народной музыки как материала для придворных театрализованных и музыкальных представлений. Бюро занималось собирательством народных песен со всех провинций, занималось сохранением и распространением народной музыки как богатого и весьма привлекательного учебного материала для музыкального образования аристократических слоёв общества. А музыкальные учебные заведения древних эпох обеспечивали профессиональную подготовку музыкантов, то есть готовили хорошо выученную группу придворных музыкантов. История свидетельствует, что Бюро просуществовало недолго, зато оно явилось своеобразным прообразом, предшественником других, даже современных официальных музыкальных учреждений.

Необходимо отметить, что в те далёкие времена имела место значительная интеграция в центральные регионы Китая этнических групп с их этнической музыкой и культурой, что, безусловно, обогащало содержание и жанровое разнообразие музыкального образования. Во времена процветания буддизма и даосизма проникновение в интеграционный процесс религиозной музыки также наложило свой заметно выраженный культурный отпечаток. Именно в те давние времена особое внимание получило оперное искусство, стали появляться такие общественные заведения как театры, значительное расширение коснулось репертуара.

Укажем, что накопленное историческое богатое наследие китайского музыкального образования не исчезло бесследно в прошлом, его лучшие образцы в модернизированном виде широко используются в современной китайской музыкальной практике, в колледжах, университетах и консерваториях.

Обратимся к современному Новому Китаю и состоянию музыкального образования в начальных и средних школах.

Китай в его нынешнем виде как суверенное государство Китайская Народная Республика был создан в 1949 году и, общеизвестно, в качестве политического и социального вектора принял ориентацию на соседнюю дружественную великую державу Советский Союз. Сегодня при сравнении систем образования обеих стран наблюдается намного гораздо больше общего, чем различного. Так, и в КНР, и в России в организационно-содержательном аспекте существует централизованное государственное управление всеми ступенями образования, начиная от дошкольной до университетской. Системы образования этих стран одинаково руководствуются инвариантными образовательными стандартами, разработанными министерством, допускающими вариативность в зависимости от региональных и школьных особенностей.

В учебном плане девятилетней обязательной бесплатной школы Китая музыкальное образование как средство гармонического развития личности является необходимой частью учебного процесса. В соответствии с государственной программой каждая школа обязана вводить по

расписанию уроки пения и музыки, которые предназначены для развития музыкальной грамотности и эстетических способностей учащихся. Согласно Стандартам обязательной учебной программы, разработанной Министерством образования Китайской Народной Республики, занятия музыкой в государственной общедоступной обязательной бесплатной начальной школе проводятся дважды в неделю, каждый урок для учеников 1-6-х классов длится 40 минут. Поскольку каждый семестр охватывает 18 недель, это позволит заложить базовый фундамент эстетического общекультурного воспитания. Урок музыки в китайской школе является обязательным. С 7 по 9 класс проводится один урок музыки длительностью 45минут с нарастанием содержательной и исполнительской сложности. Однако экзамены по этому предмету, как и в российской школе, не предусмотрены, достаточно словесной поощрительной оценки учителя.

На современном этапе содержание программы по музыке в начальной школе включает в себя следующие разделы: пение (детские песни, народные, патриотические, некоторые простые иностранные), танец, элементы инструментального исполнения, теория музыки, музыкальное творчество для наиболее способных учащихся. Необходимо отметить, что содержание песен в начальной школе любой страны неизменно формирует такое основополагающее качество личности как любовь к своему Отечеству и к своей малой родине, будь то китайская песня «Жёлтая река», или русская «Во поле берёзонька стояла…».

Как видим, в России и в Китае музыкальное образование рассматривается как великая национальная ценность, как средство всестороннего гармоничного развития личности. В рамках этой концепции в Китае музыкальное образование учащихся современной школы опирается на давние китайские традиции. Традиции указывали, что музыкальные ритмы в сочетании с танцевальными движениями находятся в гармонии с природой и имеют огромное развивающее и вместе с тем релаксирующее воздействие на человека. Инструментальная музыка устанавливает связь между звучанием, вибрациями различных органов тела и колебаниями космоса. Эти древнекитайские установки не утратили своей актуальности и рассматриваются как важнейший элемент современного эстетического воспитания учащейся молодёжи. Цель музыкального образования – приобщение учащихся к достижениям национальной и мировой культуры, музыки, истории, народным традициям, примерам патриотизма в песенном творчестве, достойным подражаниям. Учитель музыки призван не только выполнять объём преподавательской работы в классе, но быть организатором эстетически насыщенной активной жизни школьников и во внеурочной деятельности. Отметим созвучные взгляды российских и китайских деятелей педагогики и психологии о тесной взаимосвязи художественного, музыкального воспитания с эффективным развитием мировоззрения и нравственности подрастающего поколения. Общеизвестно, что опыт эстетического воспитания средствами музыки, вокала, народной поэзии и художественного творчества любой страны обогащает всё мировое педагогическое сообщество. Таким образом, рассматриваемая в данной статье музыкальная педагогика – это дисциплина, изучающая целостный процесс музыкального образования в историческом аспекте: основные характеристики, педагогические теории и методы, применяемые в музыкальном образовании. Это исторически обоснованный и доказанный синтез музыковедения и педагогики, сочетание теории и практики.

Сегодня главной ценностью признается сам человек, его жизнь, познавательные, культурно-эстетические и духовные запросы. Перед школой закономерно выдвигаются такие приоритетные задачи как развитие у детей богатого духовного мира, потребности в самоактуализации и самосовершенствовании. Именно поэтому в последние годы усилился интерес ученых к поиску путей развития личности ребенка средствами музыкального искусства, которое в достаточно полной мере обеспечивает условия для формирования указанных качеств.

Библиографический список:

1. Стандарты музыкальной учебной программы, разработанные министерством образования КНР. – Пекин : Пекинский педагогический университет, 2012. – С. 15.

2. Вэнь Синь. Междисциплинарные стратегии преподавания в младших классах средней школы на фоне культурной интеграции / Вэнь Синь // Художественное образование. – 2019. – № 12. – С. 40–41.

РАЗДЕЛ 6

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
APPLIED ASPECTS OF PHYSICS AND MATHEMATICS EDUCATION

УДК 51+37.091.3

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ
THE ROLE OF MATHEMATICS IN PROFESSIONALLY ORIENTED EDUCATION OF STUDENTS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Мендигалиева Гулжузим Хамитовна, аспирант
Бабаев Доолотбай Бабаевич, доктор педагогических наук, профессор
Международный Кувейтский университет
https://iku.kg/
720051, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Ибраева, д. 6А
guljuzim02@mail.ru, babaev.dolon@mail.ru
Gulzhuzim Khamitovna Mendigalieva, postgraduate
Doolotbai Babaevich Babaev, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Kuwait International University
720051, Kyrgyz Republic, Bishkek, Ibraev str., 6A
guljuzim02@mail.ru, babaev.dolon@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления развития образовательной среды и особое внимание уделено профессионально-ориентированному обучению в условиях цифровизации. Описан ключевой вопрос модернизации образования – это повышение его качества, приведение в соответствие с мировыми стандартами. Делается акцент не на полученные знания, а именно на процесс применения этих знаний. Дано определение осознанного профессионального самоопределения, позволяющего в дальнейшем реализовать личностные способности и устремления и обеспечить конкурентоспособность на рынке труда.

Abstract. The article examines the main directions in development of educational environment and pays special attention to professionally oriented learning in the context of digitalization. The key issue of modernizing education is described, namely, improving its quality and bringing it in line with international standards. The emphasis is not on the knowledge gained, but on the process of applying this knowledge. The definition of conscious professional self-determination is given, which makes it possible to further realize personal abilities and aspirations and ensure competitiveness in the labor market.

Ключевые слова: компетенция, конкурентоспособность, методы, эксперимент, моделирование, проектирование, исследования, цифровизация

Keywords: competence, competitiveness, methods, experiment, modeling, design, research, digitalization

В настоящее время в условиях глобализации, адаптируясь к складывающейся постиндустриальной парадигме, экономические системы переходят к кластерному построению и сетевому способу координации. Инновационные преобразования в экономике страны и развитие общественных отношений обуславливают необходимость совершенствования системы образования и подготовки кадров. В условиях цифровизации экономики и активного внедрения информационных технологий во все сферы деятельности человека особое внимание уделено профессионально-ориентированному обучению.

В данный период необходимо [1, с. 2] создать условия для:

– формирования универсальных компетенций, востребованных в любой деятельности (способности к саморазвитию и самообразованию, готовности к творческой деятельности, коммуникабельности);

– осознанного профессионального самоопределения, позволяющего в дальнейшем реализовать личностные способности и устремления и обеспечить конкурентоспособность на рынке труда.

Необходимо создать условия для формирования универсальных компетенций.

Предполагаем исследовать основные направления развития образовательной среды и стремительное развитие информационных технологий, перестройка на новый уровень системы образования и воспитания подрастающего поколения. Описать ключевой вопрос (цель) модернизации образования – это повышение его качества, приведение в соответствие с мировыми стандартами. При этом делается акцент не на полученные знания, а именно на процесс применения этих знаний. Новое поколение учащихся без труда осваивает любые новинки цифровой и

мультимедийной техники, а также охарактеризовать основную задачу, которая ставится перед педагогом – направить вектор развития ученика в нужном направлении. Для этого совершенствуются тесты и методы работы с обучающимися, применяется определение понятия педагогическая технология – это информационная технология, так как основу технологического процесса обучения составляет получение и преобразование информации.

Анализ зарубежного опыта показал, что действие образовательных технологий строится в основном на создании и развитии ресурсных центров. При этом особое внимание, особенно в европейских странах, уделяется расширению доступа к образованию, обучающих структур, широкому использованию информационно-коммуникационных технологий и дистанционному обучению.

Характерной чертой обучающих является ориентирование в большей степени на потребности рынка труда. Целью таких преобразований является стремление более быстро и гибко реагировать на вызовы динамично-развивающихся новых направлений науки, техники и технологий.

Следует достичь осознанного профессионального самоопределения, позволяющего в дальнейшем реализовать личностные способности и устремления и обеспечить конкурентоспособность на рынке труда.

Здесь необходимо внести ясность, что все страны мира имеют свои собственные образовательные структуры. Часто эти структуры отличаются, часто чиновники копируют их друг у друга. Они бывают централизованными и распределенными, они могут иметь множество частных разграничений и быть открытыми, там могут превалировать фундаментальные либо узкоспециальные направления. Все вместе национальные образовательные структуры образуют всемирную образовательную среду. Каждая образовательная структура имеет достоинства и недостатки. Многие смотрят на Интернет как на своеобразную панацею, которая позволит сделать общим достоянием достоинства образовательных структур, а недостатки нивелировать. Интернет устранил или заметно снизил временные, пространственные и финансовые барьеры в распространении информации, создал собственные интегрированные информационные структуры. Естественно, это имеет огромное значение для образовательной системы, ведь информация – «среда обитания» всех образовательных программ.

Предлагаемые преобразования позволили бы решить проблему дефицита ресурсов и повышения эффективности профессионального образования за счет снижения его стоимости, коллективного использования дорогостоящей учебно-материальной базы, интеллектуального, информационного и другого образовательного ресурса, что и составляет ожидаемый социальный и экономический эффект**.**

Методы исследования и этические вопросы

Для достижения поставленной целей и осуществления задач будут использоваться комбинированные научные методы исследований, среди которых можно выделить следующие [2, с. 32]:

1. Методы эмпирического исследования: изучение зарубежной и отечественной литературы, педагогического опыта, наблюдение, тестирование.

2. Общенаучные методы теоретического исследования: анализ, синтез, классификация, обобщение.

3. Методы социального исследования: анкетирование, опрос, контент – анализ.

Описываемое взаимодействие все активнее развивается в последние годы с целью обеспечения непрерывного образования. Непрерывное образование предполагает собой профильное обучение. Нынешние выпускники прекрасно понимают, что получение вузовского диплома не является гарантией безоблачного существования до глубокой старости.

Выше изложенное высказывание построено на базе следующей *гипотезы:* если система непрерывного образования, построенная на основе взаимодействия и использования технологий, представляет собой ресурсный центр, учреждение дополнительного образования обучающихся, учреждение культуры и спорта, многофункциональный центр прикладных коммуникаций, учреждение подготовки и переподготовки кадров, предприятие, то такая модель, позволит наиболее полноценно *решать вопросы повышения качества образования* через расширение предметных областей, внедрение интегрированных образовательных программ, разработки специальных проектов работы со школьниками, учителями, родителями, а также полноценного включения в социум людей с ограниченными возможностями здоровья.

Используемые стратегии и подходы:

Монографическое исследование нацеленно на изучение взаимодействия и использования технологий в системе непрерывного образования. Сравнительное исследование нацеленно на изучение сходства или различий в системе непрерывного образования.

Германия в соответствии с концепцией непрерывного образования в данной стране, базисным центром получения такого образования являются специально созданные учебно-имитационные фирмы, большая часть из которых организована государством и частным бизнесом совместно. В соответствии с этим, если на базе государственных учреждений организовать подобные центры с участием ведущих фирм-лидеров рынка, то молодые люди смогут не только окунуться в практические

аспекты курсов, которые они изучают, но и получить реальные навыки и умения, которые в дальнейшем помогут им в трудоустройстве.

Описание наиболее важных экспериментов [3, с. 12]**:**

Ежегодный *анализ* Министерства образования о готовности педагогов, учащихся и организаций образования к работе в системе непрерывного образования позволит оценить сильные и слабые ее стороны, возможности и ограничения, а также построить стратегии использования сильных сторон и возможностей для укрепления слабых сторон и нивелирования угроз.

Моделирование процесса формирования готовности педагогов и учащихся позволит принять решение, которое должно быть выработано на основе всестороннего анализа полученных результатов приемной комиссии учебных заведении.

Проектирование позволит разработать технологию готовности педагогов, учащихся и организаций образования к работе в условиях обновленной образовательной сфере, и использованию нормативных и учебно-методических ресурсов профильного министерства.

Таким образом, эксперимент позволит апробировать разработанную технологию, систему мер по формированию готовности педагогов к работе в системе непрерывного образования, позволит отыскать и проверить эффективные способы организации работы по формированию готовности учащихся, выделить существенные факторы, влияющие на результат исследования, что дает условия к достижению оптимальных результатов по *повышению качества обучения*.

Описание методов исследования, как обоснование способов достижения поставленных целей, их взаимосвязь с целью и задачами между собой;

В ходе эксперимента с разрешения руководителей образовательных учреждений будут проведены наблюдение за педагогами и обучающимися для выявления эффективности разработанных учебно-методических материалов; опрос (беседа) участников образовательного процесса для выявления отношения, оценки организации непрерывного образования; анкетирование для составления представлений о состоянии готовности участников образовательного процесса использования образовательных технологий.

Методы сбора первичной (исходной) информации, ее источники и применение для решения задач проекта, способы обработки данных, а также обеспечения их достоверности и воспроизводимости.

Для достижения цели и решения поставленных задач по проекту будет использован комплекс теоретических, эмпирических методов и методов статистической обработки данных.

Теоретические методы: анализ профессионально-педагогической деятельности в условиях использования образовательных технологий позволит установить ее компонентный состав, способ организации и взаимосвязи компонентов, функциональное назначение каждого компонента; субъектно-функциональный анализ профессионально-педагогической деятельности в условиях использования образовательных технологий позволит определить функции педагога и учащихся, направленные на достижение стратегических и текущих целей, формируемых из базовых потребностей субъектов в системе обучения, его целеносителей и позиции участников образовательного пространства.

Эмпирические методы: наблюдение позволит получить информацию о состоянии образовательных учреждении, изучить и проанализировать педагогические процессы, обеспечит сведениями относительно эффекта системы мер по формированию готовности педагогов и учащихся к работе в условиях использования образовательных технологий и иных материалов; *анализ документов* позволит получить информацию о характере образовательного процесса в учреждениях профессионального образования, о категориях педагогов, получить статистические данные для установления уровня готовности педагогов и учащихся к проведению занятий в системе непрерывного образования и т.д.; *опрос (беседа)* позволит выявить отношение, оценку участников образовательного процесса к организации использования технологий; *анкетирование* позволит составить динамические статистические представления о состоянии учащихся и педагога.

Методы статистической обработки полученных данных [4, с.249]: *регистрация* даст возможность выявить категории педагогов и учащихся, заинтересованных системой непрерывного образования; *ранжирование* даст ранговую оценку подготовленности педагогов и учащихся к работе в рамках использования образовательных технологий; *шкалирование* – оценить уровни готовности педагогов и учащихся использованию образовательных технологий. Будут использованы табличный и графический способы обработки данных.

Статистические методы обработки позволят получить ряд числовых характеристик, позволяющих сделать прогноз развития готовности педагогов и учащихся к использованию образовательных технологий.

Заключение. На сегодняшний день одним из высочайших показателей развитости и конкурентоспособности любой страны, является наличие высокообразованных и компетентных специалистов в различных областях человеческой жизнедеятельности, которые должны решать современные вопросы национальной безопасности, экономики, политики, здравоохранения и

образования. Следовательно, остро становится вопрос о подготовке таких специалистов, которые не только бы владели общими и специальными знаниями, умениями и навыками своей профессиональной деятельности, но и обладали отличительными способностями к точным и естественным наукам, а также критическим, творческим, нестандартным мышлением.

Библиографический список:

1. Андреева, Е. Ф. Формирование информационно-образовательной среды вуза / Е. Ф. Андреева // Молодой ученый. – 2017. – № 15.1. – С. 1–2. – URL: https://moluch.ru/archive/149/42122/ (дата обращения: 11.10.2024).
2. Коптелов, А. В. Особенности формирования образовательной среды естественнонаучной направленности в общеобразовательной организации / А. В. Коптелов, Н. А. Зайцева, И. Ю. Шереметьева // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 5.
3. Бабаев, Д. Д. Математиканы оқытуда IT технологияларды қолданудың әдістемелік ерекшеліктері / Д. Д. Бабаев, Е. Ж. Смагулов, Е. С. Хаймулданов // Вестник Жетысуского государственного университета им. И. Жансугурова. Серия «Математика и естественно-технические науки». – Талдыкорган, 2018. – С. 11–15.
4. Бабаев, Д. Б. Наука и новые технологии / Д. Б. Бабаев, З. И. Омаралиева. – Бишкек, 2011. – № 5. – С. 248–250.

УДК 372.851

ЗАДАЧИ НА ДВИЖЕНИЕ ИЗ ВПР 5–6 КЛАССОВ И МЕТОДЫ ИХ РЕШЕНИЯ
MOVEMENT PROBLEMS FROM FPR GRADES 5–6 AND METHODS FOR SOLVING THEM

Ужнекова Рада Валерьевна, учитель математики
МБОУ «Балыктуюльская СОШ»
649741, Россия, Республика Алтай, Улаганский район, с. Балыктуюль
rada.yzhnekova@mail.ru
Rada Valeryevna Uzhnekova, mathematics teacher
Balyktuyulskaya secondary school
649741, Russia, Altai Republic, Ulagan district, Balyktuyul village
rada.yzhnekova@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассматриваются задачи на движение, которые встречаются в заданиях 5–6 классах, ошибки и методы решения задач на движение.

Abstract. The paper examines problems on movement that are found in assignments for grades 5–6, errors and methods for solving problems on movement.

Ключевые слова: образование, обучение, задачи, скорость, расстояние, время

Keywords: education, training, tasks, speed, distance, clock

В школьном образовании большое внимание уделяется решению различных задач, в том числе и на решение задач на движение. Задачи на движение встречается на экзамене 9 класса, 11 класса и базового уровня и профильного уровня, а начинают дети решать эти задачи уже в начальных классах, продолжают в средних классах, но все равно дети испытывают трудности при решении этих задач. В научной работе мы рассмотрим задачи на движение, которые встречаются в заданиях ВПР 5–6 классов.

Решение задач развивает память, мышление, учит строить логическое рассуждение, строить алгоритм, формирует у детей не только основные математические знания, умения и навыки, но и навыки, которые им пригодятся во взрослой жизни – это умение отстаивать свою точку зрения, умение думать и анализировать.

Мы исследовали различные виды задач на движение, изучаемые в курсе математики 5–6 класса. К ним относятся:

1) задачи на встречное движение;
2) задачи на противоположное движение;
3) задачи на движение в одном направлении (вдогонку);
4) задачи на движение в одном направлении (с отставанием);
5) задачи на движение по реке (в неподвижной воде, по течению реки, против течения реки).

Нами проанализированы ошибки, которые встречаются при решении текстовых задач:

1. Математизация предложенного текста. Осмысление текста происходит не с первого раза, а у некоторых совсем не получается пока учитель не объяснит. Когда дети читают текст с большим объемом, то с первого раза не могут вникнуть и не могут понять о чем задача, не могут перевести содержание задачи на математический язык.
2. Учащиеся не могут запомнить формулы расстояния, времени, скорости, которые необходимы при решении задач на движение.

3. Вызывают затруднения задачи на разные единицы измерения, при решении, которых дети в результате указывают неверный ответ.

4. Учащиеся не умеют определять этапы решения задачи на движение, в результате чего нет последовательной логики решения, а также представлять вычислительные результаты в задаче.

5. При решении задач учащиеся не умеют производить исследование полученного решения задачи.

6. В задачах движения по реке не видят различий скорости объекта в неподвижной воде, по течению реки и против течения.

7. Не могут построить математическую модель задач на движение и использовать краткие записи текстов сложных задач и задач повышенной сложности для создания поисковой схемы и решения задач [1–3].

Следует отметить, что задачи на движение включает три величины: скорость, время, расстояние, которые связаны пропорциональной зависимостью. В задачах данной темы считается, что движение является равномерным – это значит, что объекты движутся с постоянными скоростями.

Для того, чтобы дети запомнили эти три величины в начале урока всегда нужно давать задачи из жизни, и которые можно быстро посчитать, например:

1. Расстояние от моего дома до школы 400 метров. Вышла из дома в 8:00 и когда пришла в школу, было 8:20. Найдите, с какой скоростью я сегодня пришла в школу.

2. Сегодня приехала в школу на машине и доехала за 10 минут. Найдите, с какой скоростью я приехала.

3. Расстояние вокруг нашей школы 200 метров. Ваня бегает с постоянной скоростью 20 км/ч. За сколько минут пробежит Ваня вокруг школы?

4. С какой скоростью должен двигаться пешеход, чтобы за 9 часов пройти 63 км?

Для того чтобы дети научились переводить задачу на математический язык, очень важно научить детей правильно читать задачу, делать ударение на числовые данные, выделять интонацией вопрос задачи. Задачу должны читать 3–4 раза, и читать сосредоточенно. При чтении подчеркивать карандашом в задаче основные данные, главные условия, вопрос, единицы измерения. Делать краткую запись, рисунок, таблицу к задаче.

Рассмотрим задачу из ВПР. Эта задача оценивается в 2 балла.

Задача 1. Через пункты А и Б, расстояние между которыми 300 км, проходит прямолинейное шоссе. Из пунктов А и Б одновременно выехали автомобиль и автобус. Автомобиль едет со скоростью 80 км/ч, автобус – со скоростью 50 км/ч. Какое расстояние будет между автомобилем и автобусом через час? Найдите всевозможные варианты.

Пояснение. Возможны 4 варианта развития событий: 1) автомобиль и автобус едут навстречу друг другу, 2) автомобиль и автобус едут в противоположные стороны, 3) автомобиль догоняет автобус, 4) автобус догоняет автомобиль. Рассмотрим их все.

Встречное движение. При решении задач на встречное движение существенной характеристикой является скорость сближения движущихся объектов. Расстояние, на которое сближаются движущиеся объекты за единицу времени, называют скоростью сближения.

При встречном движении скорость сближения равна сумме скоростей движущихся объектов, т.е. $V_{сближ.} = V_1 + V_2$.

Расстояние между пунктами определяется по формуле: $S = V_{сближ.} \cdot t_{встр.}$

1) За час автомобиль и автобус сблизятся на 80 + 50 = 130 км, значит, расстояние между ними будет равно 300 − 130 = 170 км.

Сделать рисунок и составить таблицу

	S	V	t
автомобиль		80 км/ч	1
автобус		50 км/ч	1

Противоположное движение. При решении задач такого типа суммарная скорость имеет другое название. Расстояние, на которое удаляются движущиеся предметы за единицу времени, называют скоростью удаления. При движении в противоположных направлениях скорость удаления равна сумме скоростей движущихся объектов, т.е. $V_{уд.} = V_1 + V_2$.

2) За час автомобиль и автобус удалятся на 80 + 50 = 130 км, значит, расстояние между ними будет равно 300 + 130 = 430 км.

Движение в одном направлении (вдогонку). При движении в одном направлении (вдогонку) скорость сближения объектов равна разности их скоростей: $V_{сближ.} = V_1 – V_2$ ($V_1 > V_2$).

3) За час автомобиль сократит дистанцию между ним и автобусом на 80 − 50 = 30 км, значит, расстояние между ними будет равно 300 − 30 = 270 км.

4) За час автомобиль увеличит дистанцию между ним и автобусом на 80 − 50 = 30 км, значит, расстояние между ними будет равно 300 + 30 = 330 км. Ответ: 170 км, или 430 км, или 270 км, или 330 км.

Задача 2. Теплоход прошёл по течению реки 60 км за 4 ч. Сколько времени понадобится на обратный путь, если скорость течения реки равна 1,5 км/ч?

Здесь нужно вспомнить, правило нахождения собственной скорости, обсудить как влияет скорость течения реки по течению реки, против течения реки. Скорость теплохода по течению реки равна 60 : 4 = 15 км/ч, значит, собственная скорость лодки равна 15 − 1,5 = 13,5 км/ч, а скорость против течения реки – 13,5 − 1,5 = 12 км/ч. Тогда обратный путь лодка пройдет за 60 : 12 = 5 часов.

О т в е т : 5 часов.

Решение задач на движение, которые встречаются ВПР в 5–6 классах, решаются арифметическим методом. Этапы решения таких задач:

1. Разбор условия задачи и составление плана её решения.
2. Решение задачи по составленному плану.
3. Проверка решения задачи.

При изучении темы «Задачи на движения» [1–3] учителям на уроках математики нужно показывать доступность этой темы для детей, интересующихся математикой при помощи различных платформ. Можно использовать платформу «Математический конструктор», которая позволяет быстрее и эффективнее освоить школьный курс, повышает запоминаемость материала, включает возможность самостоятельного решения и коррекции.

Таким образом, чтобы получить хороший результат по задачам на движение, которые встречаются в заданиях ВПР, необходимо на уроках математики, на факультативах больше времени уделять решению задач на движения.

Библиографический список:

1. Фридман, Д. М. Как научиться решать задачи / Д. М. Фридман. – Москва : Просвещение, 1989. – 192 с.

2. Кострикова, Н. П. Задачи повышенной трудности в курсе математики 5–6 классов / Н. П. Кострикова. – Москва : Просвещение,1986. – 206 с.

3. Пойя, Д. Математическое открытие / Д. Пойя. – Москва : Наука, 1976. – 448 с.

УДК 517.521

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКА ЛЕЙБНИЦА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЗНАКОЧЕРЕДУЮЩИХСЯ РЯДОВ

ON THE PECULIARITIES OF APPLICATION OF THE LEIBNIZ SING IN THE STUDY OF ALTERNATION SERIES

Толстых Ольга Дмитриевна, кандидат физико-математических наук, доцент
Миндеева Светлана Вильсуровна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
https://www.irgups.ru/
664074, Россия, Иркутская область, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15
tolgad05@mail.ru, pasha15032007@yandex.ru
Olga Dmitrievna Tolstih, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Svetlana Vilsurovna Mindeyeva, senior teacher
Irkutsk State University of Railroads
664074, Russia, Irkutsk, Chernyshevskiy str., 15
tolgad05@mail.ru, pasha15032007@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема использования математического аппарата студентами технического вуза при изучении раздела высшей математики «Теория рядов», который активно применяется в инженерной практике. Приведен признак Лейбница для знакочередующихся рядов. На примере показана проверка условий признака Лейбница и возможность некорректного способа проверки монотонного убывания последовательности.

Abstract. The article discusses a problem of using mathematical terminology by students of a technical university when studying the section of higher mathematics "Theory of series", which is actively used in engineering practice. The Leibniz attribute for alternating rows is given. The example shows verification of conditions of the Leibniz trait and the possibility of an incorrect method for checking the monotonous decreasing sequence.

Ключевые слова: теория рядов, последовательность, знакочередующиеся ряды, признак сходимости, признак Лейбница

Keywords: theory of series, sequence, alternating series, sign of convergence, sign of Leibniz

Теория рядов предполагает надежный аппарат построения и исследования различных физических, технических, экономических процессов. В основе теории рядов лежат свойства числовых рядов, как знакоположительных, так и знакочередующихся. Рабочая программа дисциплины

«Математика» специальности 23.06.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» на изучение раздела «Элементы функционального анализа. Числовые и функциональные ряды» включает 16 часов (8 лекций и 8 практических занятий) [https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/rpd-os_26_1423_2024_1_ signed.pdf]. Темы следующие: 1) Элементы функционального анализа. Числовые ряды, основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов; 2) Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные последовательности и ряды; 3) Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенных рядов; 4) Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применения степенных рядов в приближенных вычислениях.

При изучении темы 1, для исследования сходимости знакоположительных рядов классически вводится терминологический аппарат и изучаются достаточные признаки сходимости рядов: теоремы сравнения, интегральный признак Коши, признак Даламбера и корневой признак Коши, которые позволяют провести исследование знакопеременного и знакочередующегося рядов на абсолютную сходимость при изучении темы 2. Отметим, что при отсутствии абсолютной сходимости остается открытым вопрос об условной сходимости. Вопросу об условной сходимости рядов и получающимся из них расходящихся рядов посвящена статья авторов Х. Э. Таймасханов, Д. К. С. Батаев, В. О. Яндаров, которые более подробно рассматривают «примеры условно сходящихся рядов, из которых путем перестановки их членов получали бы расходящиеся ряды» [1, с. 9].

В статье «Оптимизация подходов обучения математике студентов в аграрном вузе в соответствии с типом мышления» С. П. Голышева рассматривает ««три «модели» подачи информации, способствующие повышению уровня математической подготовки студентов в соответствие с преобладающим типом мышления и продемонстрирован пример внедрения «модели» при изучении темы «Знакочередующиеся ряды»» [2, с. 4]. Автор считает, что «данные «модели» улучшают качество математической подготовки студентов в целом, способствуют развитию нескольких типов мышления у студента» [там же].

При исследовании знакочередующихся рядов используется признак Лейбница [3, с.49]. Напомним условия этого признака. Пусть для знакочередующегося ряда $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n-1}\cdot a_n,\ a_n>0$ последовательность a_n, монотонно убывая, стремится к нулю, то есть:

1) $\lim\limits_{n\to\infty} a_n = 0;$
2) $a_n > a_{n+1}$, начиная с некоторого номера.

Без ограничения общности обычно считают с *n = 1*. Тогда ряд сходится и его сумма $S \le a_1$.

Здесь сходимость понимается в обычном смысле существования конечного предела последовательности частичных сумм.

Заметим, что в случае, если ряд из абсолютных величин $\sum\limits_{n=1}^{\infty} a_n$ расходится, а сам ряд сходится, то знакочередующийся ряд сходится условно. При этом важно сделать акцент на принципиальном различии свойств условно и абсолютно сходящихся рядов. Отметим, что признак Лейбница – достаточный признак сходимости знакочередующегося ряда. Первое условие не вызывает никаких проблем – это необходимое условие сходимости ряда. Второе условие вызывает определенные сложности так как не является необходимым для сходимости знакочередующегося ряда, студенты часто не до конца понимают его. В частности, если не выполнено условие монотонности убывания последовательности $\{a_n\}$, то делают вывод о расходимости знакочередующегося ряда. Опыт преподавания показывает, что в этом случае знакочередующийся ряд может оказаться как сходящимся, так и расходящимся. Примеры таких заданий можно посмотреть в пособии авторов «Специальные разделы высшей математики» [3; 4] (об особенностях знакочередующихся рядов в процессе их изучения). Стало быть, нарушение условия признака Лейбница не доказывает расходимость ряда. Часто студенты, авторы учебных пособий, коллеги проверяют это условие для первых трех-четырех членов $\{a_n\}$ и делают соответствующий вывод, что является ошибочным.

На протяжении длительного времени один из авторов настоящей статьи пытается безуспешно убедить студентов и даже коллег-преподавателей в некорректности такой проверки монотонного убывания последовательности a_n. Считаем, что необходимо проверить второе условие, сравнивая члены a_n и a_{n+1}, например, находя $a_n - a_{n+1}$ или $\dfrac{a_{n+1}}{a_n}$. В первом случае выясняем, начиная с какого

номера $a_n - a_{n+1} > 0$, а во втором $\frac{a_{n+1}}{a_n} < 1$ (признак Даламбера). Это принципиально важно для осознанного применения признака, даже если приходится работать со студентами слабо владеющими данной темой.

Для иллюстрации приведем пример, который нам встретился на практике. Студенту было дано задание: исследовать сходимость ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 5^n}{n!}$. Согласно логике решения он рассматривает ряд их абсолютных величин $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!}$ и исследует ряд по признаку Даламбера. Для этого студент находит следующий (n+1) член ряда $a_{n+1} = \frac{5^{n+1}}{(n+1)!} = \frac{5^n \cdot 5}{n!(n+1)}$ и вычисляет $d = \lim_{n\to\infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \lim_{n\to\infty} \frac{5^n \cdot 5 \cdot n!}{n!(n+1) \cdot 5^n} = \lim_{n\to\infty} \frac{5}{n+1} = 0 < 1$. По признаку Даламбера студент делает вывод об абсолютной сходимости знакочередующегося ряда. Казалось бы, вопрос исчерпан, абсолютная сходимость более сильная, чем условная. И нет необходимости проверять условия признака Лейбница. Однако студент производит проверку условий: 1) $\lim_{n\to\infty} a_n = \lim_{n\to\infty} \frac{5^n}{n!} = 0$, 2) $\frac{5}{1!} < \frac{5^2}{2!} < \frac{5^3}{3!} < \ldots$, и делает вывод о расходимости знакочередующегося ряда по данному признаку. И преподаватель справедливо отмечает, что действительно не выполнено условие 2: $\frac{5}{1!} = 5 < \frac{5^2}{2!} = \frac{25}{2} < \frac{5^3}{3!} = \frac{125}{6}, \ldots,$ так как первые 3 члена возрастают, причем не ясно, откуда получено первое условие. Парадокс! Ведь изначально был сделан вывод об абсолютной сходимости!

Отметим, что вывод о расходимости знакочередующегося ряда можно сделать только в том случае, если при исследовании соответствующего знакоположительного ряда пользовались признаками Даламбера или корневым признаком Коши, так в этом случае нарушено необходимое условие сходимости ряда. При использовании интегрального признака Коши ряд может сходиться условно. Тогда нужно грамотно проверить второе условие монотонности убывания $\{a_n\}$. Остановимся на этом моменте подробно.

Имеется проблема в некорректном способе проверки монотонного убывания последовательности a_n. Здесь можно поступить двумя способами.

Например, $a_n - a_{n+1} = \frac{5^n}{n!} - \frac{5^{n+1}}{(n+1)!} = \frac{5^n}{n!}(1 - \frac{5}{n+1}) > 0$ при $\frac{5}{n+1} < 1$, т.е. $n+1 > 5, n > 4$.

Можно сразу из признака Даламбера сделать вывод $\frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{5}{n+1} < 1$, т.е. $n > 4$. Стало быть, начиная с пятого номера, последовательность $a_n = \frac{5^n}{n!}$ монотонно убывает, т.е. второе условие признака Лейбница выполнено, начиная с пятого номера. Студент проверив практически, убеждается, что $\frac{5}{1!} = 5 < \frac{5^2}{2!} = \frac{25}{2} < \frac{5^3}{3!} = \frac{125}{6} < \frac{5^4}{4!} = \frac{625}{24} = \frac{5^5}{5!} = \frac{3125}{120} > \frac{5^6}{6!} = \frac{15625}{720}, \ldots\ldots$

Таким образом, никакого противоречия нет, и знакочередующийся ряд сходится абсолютно. Авторы статьи «Об особенностях знакочередующихся рядов в процессе их изучения», основываясь на опыте преподавания, разделяют нашу точку зрения и считают, что «студенты порой неправильно воспринимают теорему Лейбница. А именно, из невыполнения условия монотонности в теореме, делается неправильный вывод о расходимости ряда» [5, с. 415]. Авторы предлагают «схему исследования знакочередующегося ряда на сходимость, которая позволяет студентам грамотно исследовать знакочередующиеся ряды на сходимость» [5, с. 421].

Авторы настоящей статьи надеются, что этот стандартный пример применения признака Лейбница убедительно показывает необходимость корректной проверки монотонного убывания модулей членов ряда. Изучение теории рядов не является самоцелью, служит средством решения конкретных инженерных задач, что предполагает осознанное использование математических фактов.

Библиографический список:

1. Таймасханов, Х. Э. Условно сходящиеся ряды и получающиеся из них расходящиеся ряды / Х. Э. Таймасханов, Д. К. С. Батаев, В. О. Яндаров // Труды Грозненского государственного нефтяного

технического университета им. академика М. Д. Миллионщикова. – 2013. – № 12-13. – С. 9-18. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=23304237 (дата обращения: 10.05.2025).

2. Голышева, С. П. Оптимизация подходов обучения математике студентов в аграрном вузе в соответствии с типом мышления / С. П. Голышева // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 3. – С. 18. – DOI 10.17513/spno.29790. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_43079487_86336800.pdf (дата обращения: 10.05.2025).

3. Толстых, О. Д. Специальные разделы высшей математики : учебное пособие для самостоятельной работы студентов по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», профиль подготовки – Магистерская программа «Принятие решений в области строительства и эксплуатации зданий и сооружений» / О. Д. Толстых, С. В. Миндеева. – Иркутск : Иркутский государственный университет путей сообщения, 2016. – 155 с. – URL: https://elibrary.ru/bvrkek (дата обращения: 10.05.2025).

4. Толстых, О. Д. Специальные разделы высшей математики : Практикум предназначен для самостоятельной работы студентов указанного направления и профиля подготовки, а также для работы на практических и лабораторных занятиях / О. Д. Толстых, С. В. Миндеева ; Рецензенты: Подвербный В.А., Демаков В.И.. – Иркутск : Иркутский государственный университет путей сообщения, 2016. – 77 с. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=38224634 (дата обращения: 10.05.2025).

5. Об особенностях знакочередующихся рядов в процессе их изучения / Т. Р. Игонина, В. М. Кесельман, Т. А. Манаенкова, О. Р. Параскевопуло // Перспективные материалы и технологии (ПМТ-2024) : Сборник докладов Международной научно-технической конференции, Москва, 12–16 апреля 2024 года. – Москва: МИРЭА – Российский технологический университет, 2024. – С. 415-421. – URL: https://elibrary.ru/ifijjy (дата обращения: 10.05.2025).

УДК 378.02

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КУРСОВОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДУЛЯ
INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN THE COURSE TRAINING OF MATHEMATICS TEACHERS IN THE IMPLEMENTATION OF THE GEOMETRIC MODULE

Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
Байгонакова Галия Аманболдыновна, кандидат физико-математических наук, доцент
Соловкина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
tealbina@yandex.ru, galyab@yandex.ru, sol0903@mail.ru
Albina Alekseyevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Galiya Amanboldynovna Baigonakova, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Irina Vladimirovna Solovkina, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
tealbina@yandex.ru, galyab@yandex.ru, sol0903@mail.ru

Аннотация. В статье раскрывается новый подход к проведению курсов повышения квалификации для учителей математики при реализации геометрического модуля государственной итоговой аттестации школьников.

Abstract. The article reveals a new approach to conducting advanced training courses for mathematics teachers in the implementation of the geometric module of the state final certification of schoolchildren.

Ключевые слова: образование, обучение, итоговая аттестация, геометрия, задача, пространственное мышление, алгоритмическая культура школьников

Keywords: education, training, final assessment, geometry, task, spatial thinking, algorithmic culture of schoolchildren

Инженерная подготовка в условиях модернизации образования приобретает сегодня первостепенное значение [1]. Об этом свидетельствуют множество правительственных документов, обсуждение перспектив инженерного образования на разных уровнях и ориентация на подготовку нового преподавателя и учителя физико-математических направлений обучения студентов вузов в Российской Федерации. Для подготовки нового поколения специалистов, обладающих техническими компетенциями, необходимо в стенах школ осуществлять пропедевтическую работу в этом направлении. «Подготовка обучающихся к решению геометрических задач в период обучения в школах должна проводиться целенаправленно, на научной основе, с учетом исследовательских

изысканий, комплексно и системно» [2, с. 315]. Подготовка будущего учителя осуществляется на физико-математическом факультете Горно-Алтайского государственного университета, где студентов готовят к будущей профессиональной деятельности [3–5].

Одной из форм устранения негативных последствий государственной итоговой аттестации школьников 9 классов являются курсы повышения квалификации учителей математики школ республики, которые преподают в среднем звене школы. Наиболее важным является обучение школьников в 5-6 классах, когда учащиеся только что закончили начальную школу. В организации такой работы заинтересованы учителя, администраторы школ, родители.

Осуществление такой подготовки с помощью кафедры математики, физики и информатики привело к положительным результатам. На базе кафедры такие курсы были организованы для учителей математики республики по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Решение задач по математике модулей ВПР». Целью проведения курса явилось совершенствование и получение новых компетенций учителями математики при решении задач модулей ВПР по блокам: М11 – Решение текстовых задач на проценты; М12 – Геометрические построения; М9 – Прямоугольный параллелепипед, куб, шар).

Для визуального использования геометрических объектов и формирования у школьников пространственного воображения и пространственного мышления в рамках разных видов работ со школьниками [6], важное значение имеют комплексные таблицы для решения практикоориентированных задач. Такую работу можно поручить самим школьникам в рамках внеклассных занятий математикой. Приведем несколько примеров, по сути включающих несколько однотипных задач ВПР (рис. 1–3).

Особое место в системе курсов учителей математики занимают задачи типа М12 на геометрические построения. Эту тему школьники изучают в 6 классе.

Целесообразно показать учителям, что не последнее место занимает алгоритмизация мышления школьников и в связи с этим необходимо пояснить, какими чертежными инструментами должны пользоваться они при построении определенных геометрических объектов. Приведем примеры:

1. *Построение отрезка заданной длины с помощью линейки.* Необходимо отметить на линейке требуемую длину и провести отрезок с помощью карандаша.

2. *Построение прямого угла с помощью угольника.* Угольник прикладывают так, чтобы одна из его сторон совпала с одной из сторон листа или с уже проведённым отрезком, а по другой стороне проводят линию под прямым углом.

3. *Построение перпендикулярных прямых.* Через данную точку можно провести перпендикуляр к данной прямой с помощью угольника или линейки и треугольника.

4. *Построение параллельных прямых.* Параллельные прямые можно построить с помощью угольника и линейки, откладывая равные расстояния между прямыми.

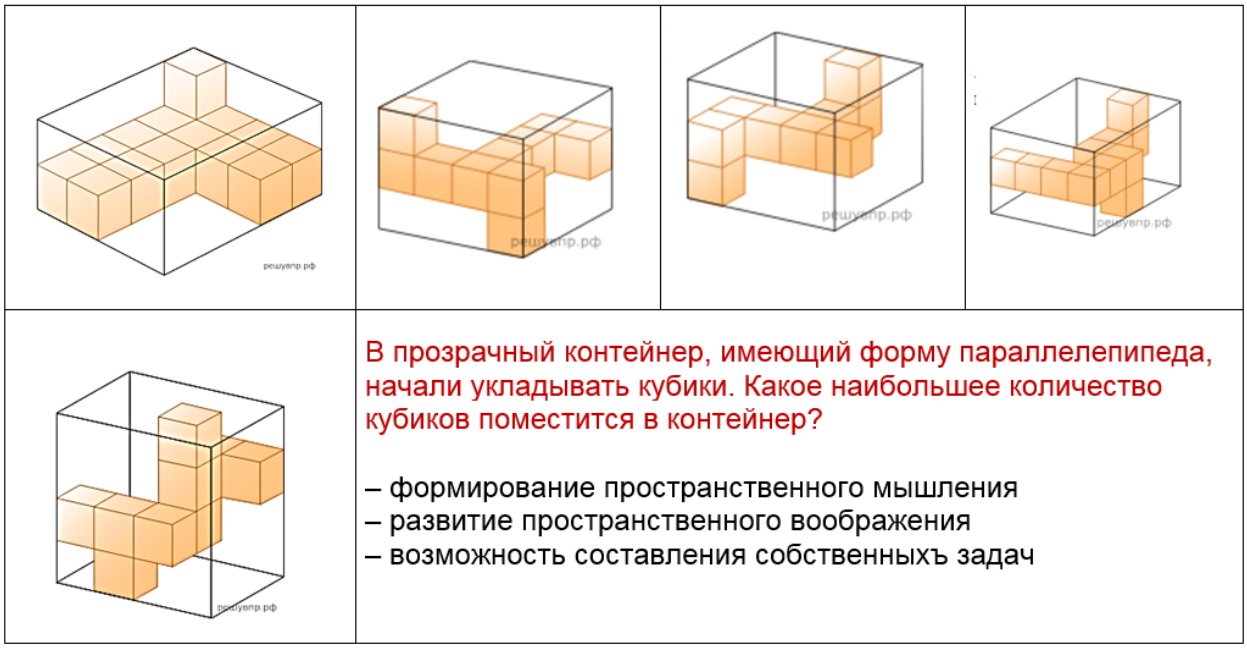
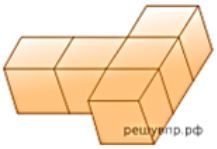


Рисунок 1 – Задача подсчета наибольшего количества кубиков в контейнере

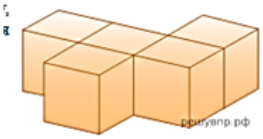








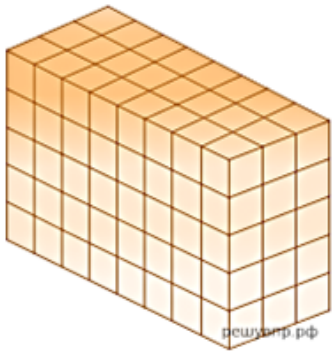
Из кубиков собрали фигуру (см. рис.). Её покрасили снаружи со всех сторон. Когда краска высохла, фигуру разобрали на кубики. Сколько получилось кубиков, у которых окрашены три стороны (грани)? 1



На покраску одной грани кубика расходуется 1 грамм краски. Из кубиков склеили фигуру, показанную на рисунке. Сколько граммов краски нужно для покраски всех граней получившейся фигуры?

– формирование пространственного мышления
– развитие пространственного воображения
– подсчет с маркерами
– подсчет по видам (сверху, снизу, спереди, сзади)

Рисунок 2 – Задача на подсчет покрашенных граней кубиков



Из маленьких кубиков собрали параллелепипед.

Его покрасили снаружи со всех сторон.

Когда краска высохла, параллелепипед разобрали на кубики.

Сколько получилось кубиков, у которых **нет** окрашенных граней?	**20**
Сколько получилось кубиков, у которых окрашены **одна или две** грани?	**50 – 8 = 42**
Сколько получилось кубиков, у которых окрашены **ровно две** грани?	**24**
Сколько получилось кубиков, у которых окрашены **ровно три** грани?	**8**

1. **Работа с условием (нет, 1 или 2, ровно 2, ровно 2)**
2. **Создание реальной модели**
3. **Составление собственных задач**

– более одного = 2, 3, 4
– более 2 = 3, 4
– менее 2 = 1
– менее 3 = 1, 2
– менее 4 = 3, 2, 1

Не менее = больше либо равно
Не более = меньше либо равно

Рисунок 3 – Комплексная задача на развитие пространственного воображения

5. *Деление отрезка пополам.* Чтобы разделить отрезок пополам, нужно поставить циркуль на середину отрезка и провести дуги с обеих сторон отрезка так, чтобы они пересекли отрезок в двух точках. Затем через эти точки провести прямую, которая разделит исходный отрезок пополам.

6. *Построение биссектрисы угла.* Чтобы построить биссектрису угла, нужно поставить циркуль на вершину угла и провести дуги, пересекающие стороны угла. Затем, не меняя раствор циркуля, поставить иглу на одну из точек пересечения дуги со стороной угла и провести дугу внутри угла. Точка пересечения этой дуги с первоначальной дугой будет лежать на биссектрисе. Провести линию через вершину угла и эту точку.

7. *Построение треугольника по трём сторонам.* Необходимо измерить длины сторон треугольника с помощью линейки и затем последовательно соединить точки на листе, чтобы получить треугольник с заданными сторонами.

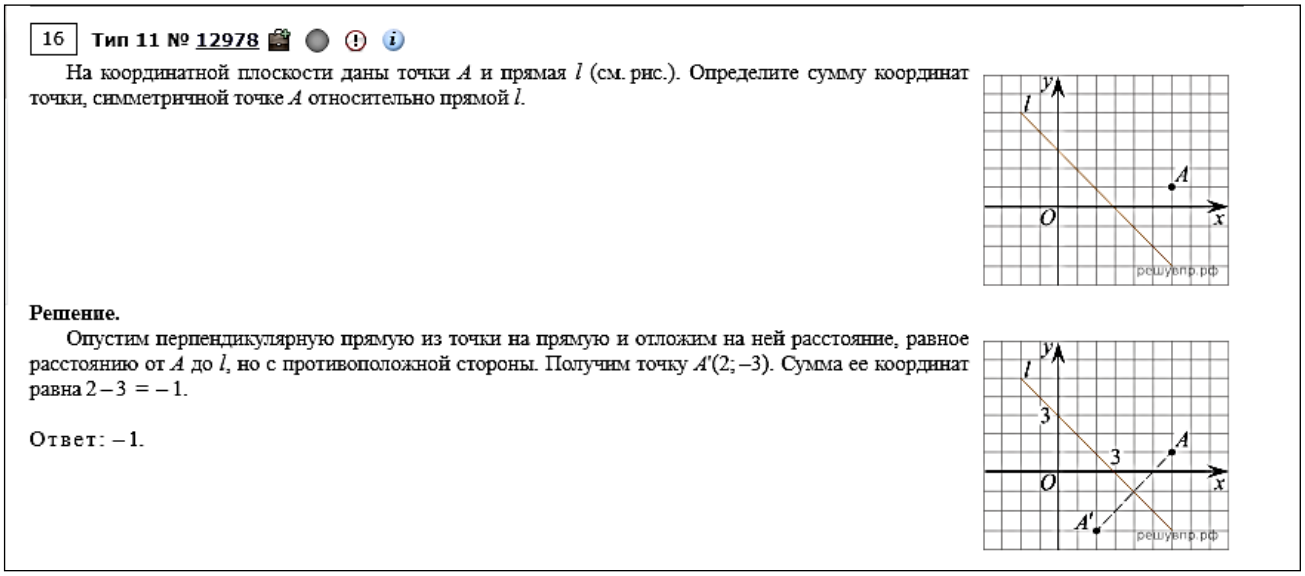
8. *Построение серединного перпендикуляра к отрезку.* Серединный перпендикуляр можно построить, разделив отрезок пополам и проведя через его середину прямую под прямым углом с помощью угольника.

9. *Построение углов заданной величины.* С помощью транспортира можно построить углы в 30°, 45°, 60° и другие, измерив и отложив соответствующий угол от заданной точки или прямой.

10. *Построение фигур с помощью циркуля и линейки.* Например, построение правильного треугольника или квадрата на плоскости, где длины сторон и углы определены заранее.

Приведем еще один пример задачи для развития алгоритмического мышления школьников. Так, например, при нахождении абсциссы точки, симметричной точке A (6; 8) относительно оси Oy. Другим вариантом такой задачи (тип 11 ВПР) может быть задача на нахождение суммы координат точки, симметричной точке A относительно прямой l (рис. 4.). В этом случае необходимо научить школьника выполнять следующий алгоритм:

1. Прочитать задачу: определить оси, местоположение точки A, прямую l.
2. Найти точку A_1, симметричную точке A относительно оси прямой l.
3. Определить координаты точки A_1.
4. Найти сумму координат точки A_1.


16 Тип 11 № 12978

На координатной плоскости даны точки A и прямая l (см. рис.). Определите сумму координат точки, симметричной точке A относительно прямой l.

Решение.

Опустим перпендикулярную прямую из точки на прямую и отложим на ней расстояние, равное расстоянию от A до l, но с противоположной стороны. Получим точку $A'(2;-3)$. Сумма ее координат равна $2-3=-1$.

Ответ: -1.

Рисунок 4 – Задача на определение координат точки, симметричной данной

Следует порекомендовать учителям математики проводить специализированную работу по отработке понятийно-терминологического аппарата по математике в рамках учебных тем в школе. Приведем ниже эти рекомендации.

– *Введение понятий:* начинайте с простых и понятных определений, избегая сложных терминов и конструкций. Используйте наглядные материалы (схемы, таблицы, рисунки) для лучшего понимания. Связывайте новые понятия с уже известными ученикам, чтобы облегчить запоминание.

– *Активное участие учеников:* задавайте вопросы, чтобы проверить понимание учениками новых понятий. Проводите дискуссии и обсуждения, чтобы ученики могли выразить свои мысли и поделиться мнениями. Поощряйте учеников задавать вопросы и уточнять непонятные моменты.

– *Работа с определениями:* разбирайте определения вместе с учениками, выделяя ключевые слова и фразы. Учите учеников формулировать определения самостоятельно, используя изученные примеры. Практикуйте работу с определениями через упражнения и задачи.

– *Разнообразие заданий:* включайте в уроки различные типы заданий: письменные, устные, практические. Используйте рабочие листы, карточки с заданиями, тесты для закрепления материала.

– *Повторение и закрепление:* регулярно повторяйте изученные понятия и определения. Включайте вопросы и задания на повторение в домашние работы и проверочные работы. Проводите обобщающие уроки по темам, чтобы систематизировать знания учеников.

– *Применение понятий в контексте:* показывайте ученикам, как изученные понятия применяются в реальной жизни и науке. Приводите примеры из разных областей знаний, чтобы ученики могли увидеть универсальность понятий. Стимулируйте учеников к поиску и изучению дополнительных материалов по теме.

– *Обратная связь:* оценивайте работу учеников и давайте обратную связь. Помогайте ученикам исправлять ошибки и улучшать понимание материала.

– *Использование технологий:* применяйте интерактивные образовательные платформы и приложения для изучения понятий и определений. Включите мультимедийные материалы (видео, аудио) для объяснения сложных понятий. Организуйте проектную деятельность с использованием цифровых инструментов для исследования и презентации материала.

– *Игровой элемент:* вводите игровые элементы в процесс обучения (кроссворды, викторины, квесты) для повышения интереса к изучению понятий и определений. Проводите командные игры и соревнования, чтобы стимулировать взаимодействие и соревновательность среди учеников.

– *Мониторинг прогресса:* ведите учёт прогресса каждого ученика, чтобы отслеживать его успехи и трудности. Адаптируйте методику и задания в зависимости от индивидуальных потребностей учеников. Организуйте регулярные проверки знаний для оценки эффективности обучения.

Организация курсов предполагала различный формат обучения: дистанционное и очное обучение было ориентированы на формирование принципов работы с современными информационными технологиями для решения задач профессиональной деятельности модулей ВПР, на развитие необходимых компетенций, создание и развитие универсальной образовательной среды. Важное значение могут иметь комплексные проекты межпредметного характера, осуществляемые будущими педагогами для формирования их профессиональных компетенций в стенах вуза.

Преподаватели вуза впервые отошли от традиционной стандартной лекционно-практической формы обучения на курсах. Наряду с теоретическим материалом учителя математики разработали свою методику решения задач ВПР, защитив ее перед коллегами, подготовили статью в сборнике конференции по исследуемой проблеме обучения и посетили XIV Международный научно-практический семинар «Перспективы преподавания физико-математических дисциплин в вузе».

На семинаре прозвучал доклад «Научные проекты как инструмент развития публикационной активности профессорско-преподавательского состава вуза»: Байшемиров Ж. Д., ph.D, Ассоциированный профессор кафедры математики и математического моделирования Казахского национального педагогического университета им. Абая. Казахстан, г. Алматы, в котором были раскрыты пути получения образования и варианты профессионального карьерного роста учителя математики в дружественной для нас стране – Республике Казахстан.

Одним из проблемных методических вопросов школьной математики является организация и развитие алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики посредством информационно-коммуникационных технологий. С учителями математики республики своим опытом поделилась учитель Карасева Л. Н., преподаватель образовательной программы 8D01502 «Подготовка педагогов математики» [7] Кокшетауского университета им. Ш. Уалиханова из Республики Казахстан Акмолинской области города Кокшетау.

По завершению курсовой подготовки учителя поделились своим мнением, ответив на вопросы: В полном ли объеме выдана теоретическая часть курсов по решению задач по математике модулей ВПР: М11 – Решение текстовых задач на проценты; М12 – Геометрические построения (6 кл.); М9 – Прямоугольный параллелепипед, куб, шар (5 кл.)»? Делились ли Вы своим профессиональным опытом через научные издания регионального, всероссийского и международного уровня? Испытывали ли трудности при подготовке статьи в сборник конференции INFO’2025 по исследуемой проблеме обучения в школе? Взяли ли Вы что-то полезное при посещении XIV Международного научно-практического семинара «Перспективы преподавания физико-математических дисциплин в вузе» и участии в дискуссии? Понравилась ли Вам форма проведения курсов ПК в таком формате? По каким темам школьного курса математики (5-6 класс) Вам необходимы дополнительные знания? Мотивированы ли Вы на повышение качества математического образования через Центр дополнительного образования ГАГУ?

Анализ проведенных комплексных мероприятий в рамках курсов повышения квалификации учителей математики показал, что познакомившись с опытом работы вуза и коллег в профессиональной сфере, учителя математики школ республики мотивированы на повышение качества образования по математике модулей ВПР, и ориентированы на дальнейшее практическое взаимодействие.

Библиографический список:

1. Байгонакова, Г. А. Инженерная подготовка в условиях модернизации образования / Г. А. Байгонакова, А. А. Темербекова // Инновации в инженерном образовании : сборник тезисов докладов Всероссийской научно-практической конференции, 10 апреля 2025 г., г. Москва, Лига Преподавателей Высшей Школы : сборник коллектива авторов ; под редакцией Е. В. Ляпунцовой, Ю. М. Белозеровой. – Москва : РУСАЙНС, 2025. – С. 7–10.

2. Ширяева, Л. А. Актуальные проблемы обучения школьников геометрии: опыт и пути решения / Л. А. Ширяева, А. А. Темербекова // Современные проблемы профессионального образования: тенденции и перспективы развития : сборник научных статей III Всероссийской научно-

практической конференции, посвященной 100-летию известного российского ученого, академика РАО Георгия Николаевича Филонова, г. Калуга, 11 ноября 2022 года. – Калуга : ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К.Э.Циолковского», 2022. – С. 313–315.

3. Development of Graphic Culture of Students in the Digital Educational Space / A. Temerbekova, I. Solovkina, G. Baigonakova, M. Deev // II International Scientific Forum on Sustainable Development and Innovation (WFSDI 2023) : Conference Proceedings, Porto, Portugal, 27–28 апреля 2023 года. – Ekaterinburg: Institute of Digital Economics and Law LLC, 2024. – P. 2036–2044.

4. Соловкина, И. В. Методика построения поверхностей второго порядка / И. В. Соловкина, А. А. Темербекова // Перспективные научные исследования: теория, методология и практика применения : сборник статей Международной научной конференции, г. Санкт-Петербург, 07 февраля 2023 года. – Санкт-Петербург : Общество с ограниченной ответственностью «Международный институт перспективных исследований имени Ломоносова», 2023. – С. 46–51.

5. Темербекова, А. А. Моделирование графических представлений обучающихся посредством работы со стереометрическими фигурами / А. А. Темербекова, И. В. Соловкина, Г. А. Байгонакова // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе : материалы Международной научно-практической интернет-конференции, г. Москва, 22–26 апреля 2024 года. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. – С. 249–255.

6. Темербекова, А. А. Интеграция геометрического материала для развития графической культуры обучающихся / А. А. Темербекова, Л. А. Ошлакова // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : материалы III Всероссийской научно-практической конференции, г. Омск, 01–03 марта 2023 года / под редакцией М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич. – Омск : ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», 2023. – С. 132–136.

7. Карасева, Л. Н. Развитие алгоритмической компетенции учащихся при изучении математики посредством информационно-коммуникационных технологий / Л. Н. Карасева, А. А. Темербекова // Ценностные ориентации молодежи в условиях модернизации современного общества : материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, г. Горно-Алтайск, 16 декабря 2021 года / редактор Г. Ю. Лизунова. – Горно-Алтайск : БИЦ Горно-Алтайского государственного университета, 2021. – С. 33–37.

УДК 550.389.3

ОБ ОПТИМИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ СОНИФИКАЦИИ ДАННЫХ МАГНИТНЫХ ОБСЕРВАТОРИЙ
ON OPTIMIZATION OF ALGORITHMS FOR UNIFICATION OF MAGNETIC OBSERVATORY DATA

Гвоздарев Алексей Юрьевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник
ФГБУН «Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН»
https://www.ikir.ru/
684034, Россия, Камчатский край, Елизовский район, с. Паратунка, ул. Мирная, д. 7
gvozdarev@ikir.ru

Стук Анастасия Владимировна
ФГБУ ВО «Камчатский государственный университет им. В. Беринга»
https://kamgu.ru/
683032, Россия, Камчатский край, г. Петропавловск-Камчатский ул. Пограничная, д. 4

Alexey Yr'evich Gvozdarev, Candidate of Sciences (Engineering)
Institute of Cosmophysical Research and Radio Wave Propagation, FEB RAS
684034, Russia, Kamchatka Territory, Yelizovsky district, Paratunka Village, Mirnaya str., 7
gvozdarev@ikir.ru

Anastasya Vladimirovna Stuk
Kamchatka State University
683032, Russia, Kamchatka Territory, Petropavlovsk-Kamchatsky, Pogranichnaya str., 4
Russia, Kamchatka region, Petropavlovsk-Kamchatskiy

Аннотация. Обсуждается методика сонификации данных магнитных обсерваторий с точки зрения оптимального выделения геомагнитных микропульсаций в рядах данных.

Abstract. The method of magnetic observatory data sonification is discussed from the point of view of optimal allocation of geomagnetic micropulsations in the data series.

Ключевые слова: сонификация, геомагнитные данные, геомагнитные микропульсации

Keywords: sonification, magnetometer data, geomagnetic micropulsation

Работа частично выполнена за счет Государственного задания ИКИР ДВО РАН (рег. № темы 124012300245-2).

Введение. Сонификация данных – один из методов, позволяющих перевести ряды цифровых данных на понятный нашему восприятию язык, создать образы зафиксированных аппаратурой процессов, сделать их доступными непосредственному восприятию исследователя. Естественно, что эти образы довольно условны, так как зависят от метода преобразования данных, но во многих случаях сонификация может применяться как вспомогательный метод, способный ускорить классификацию и распознавание процессов и явлений, скрытых в рядах чисел. Широко распространена практика озвучивания природных электромагнитных сигналов килогерцового диапазона, регистрируемых индукционными приборами: атмосфериков, вистлеров, хоров [1–3] – при этом запись магнитной или электрической компоненты переводится в звук без каких-либо преобразований, т.к. сигнал находится в полосе частот, воспринимаемой человеческим ухом (16 Гц – 16 кГц). При регистрации низкочастотных сигналов запись приходится ускорять, чтобы перевести сигнал в слышимый человеком диапазон. Например, сонифицированные результаты регистрации индукционных магнитометров в полосе частот до 10 Гц (с 2008 г. по настоящее время) доступны на сайтах сети CARISMA [4]. В работе [5] был предложен метод, позволяющий переводить в звук данные кварцевых и феррозондовых магнитометров, установленных на магнитных обсерваториях. Для этого числовой ряд численно дифференцируется, а затем переводится в звук с ускорением от 400 до 10 000 раз и записывается в файл в формате wav.

Уже первые опыты показали, что полученные аудиофайлы очень наглядно демонстрировали термин «космическая погода», так как на записях присутствовали знакомые нам по земной погоде «завывания ветра», раскаты «грома» и «шум дождя». Последние два образа были идентифицированы как микропульсации классов PiB и PiC, первый хорошо проявлялся при ускорении записи в 10 000 раз, второй – в 2 000 и 400. Однако с хорошо известными пульсациям Pc3, которые наблюдаются практически каждый день, не удалось связать настолько ярких образов. Видимо, дело в том, что для выделения разных типов пульсаций необходимо оптимизировать процесс обработки данных.

В работе обсуждается методика улучшения качества записи и её оптимизации для выделения микропульсаций геомагнитного поля.

Методика и результаты

В [5] применялась сонификация данных кварцевого вариометра магнитной станции Горно-Алтайского университета «Байгазан», расположенной на территории Алтайского заповедника. Станция удалена от источников магнитных помех, что позволяет получать данные с низким уровнем шумов. С декабря 2009 года на ней осуществляется регистрация геомагнитных вариаций при помощи кварцевого вариометра с погрешностью около 10 пТл и частотой регистрации 5 Гц [6]. В 2014 г. была произведена модернизация регистрирующего комплекса, в результате частота регистрации была поднята до 20 Гц, но погрешность измерений возросла до 30 пТл из-за смены источника питания вариометра. Аналогичную погрешность имеют, например, измерения феррозондового магнитометра FRG-601, работающего на комплексной геофизической обсерватории «Паратунка» ИКИР ДВО РАН (Камчатский край), однако частота регистрации у этого прибора всего 1 Гц [7]. Нами проводились опыты и по сонификации этих данных.

Для этого была написана программа для математического пакета MATLAB, которая проводила численное дифференцирование рядов данных, а потом формировала из полученных рядов производных компонент аудиофайлы формата wav. При этом для того, чтобы полученные колебания попали в акустический диапазон, слышимый человеком, осуществлялось ускорение в 20 000, 10 000, 3 000 и 400 раз, что приводило к изменению предельной частоты и длительности аудиофайла (см. таблицу 1). В таблице также приведены периоды вариаций, соответствующих границам акустического диапазона и частоте максимума чувствительности человеческого уха (3 кГц).

Таблица 1

ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕЖИМОВ ЗАПИСИ АУДИОФАЙЛОВ ПРИ СОНИФИКАЦИИ МАГНИТНЫХ ДАННЫХ

Ускорение	Предельная частота, кГц	Период пульсаций (с), соответствующий			Длительность суточного аудиофайла, с
		16 Гц	3 кГц	16 кГц	
20 000	100	1 250	6.6	1.25	4.32
10 000	50	625	3.3	0.625	8.64
3 000	15	188	1	0.188	28.8
400	2	25	0.133	0.025	216

При таком ускорении звука желательно перевести в акустический диапазон имеющиеся в записи геомагнитные пульсации, периоды которых меняются от 0.2 до 600 с (см. таблицу 2), и таким образом, занимают более 11 октав. Так как акустический диапазон содержит 10 октав (16 Гц – 16 кГц), отобразить пульсации в него без потерь становится невозможным, приходится жертвовать либо Pc5,

либо Pc1-пульсациями. В табл.2 показано соответствие акустических записи различным классам микропульсаций при ускорении записи в 10 000 раз. При этом часть пульсаций Pc1 выпадает из акустического диапазона, но по крайней мере, 3 октавы, относящихся к этому диапазону пульсаций, сохраняются. Второй альтернативой является ускорение в 3 000 раз, когда диапазон короткопериодных пульсаций Pc1 отображается в акустический диапазон полностью, а длиннопериодные пульсации Pc5 из него выпадают. Как видно из табл. 2, в случае ускорения записи в 3 000 раз длительность звучания различных пульсаций увеличивается. В частности, длительность записи для Pc1, которые обычно наблюдаются в течение 30-40 мин, возрастает до 0.5 с, и условия наблюдения за ними становятся более комфортными. При этом середина диапазона пульсаций Pc1 приходится на частоту 3 кГц, для которой человеческое ухо обладает максимальной чувствительностью.

Таблица 2

ОТОБРАЖЕНИЕ МИКРОПУЛЬСАЦИЙ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИ УСКОРЕНИИ ЗАПИСИ В 3000 РАЗ И 10 000 РАЗ

Тип пульсаций	Период, с	Длительность, час	Диапазон частот при ускорении		Длительность в записи, с	
			10 000	3 000	10 000	3 000
Pc1	0.2 – 5	0.5	2 - 50 кГц	0.6 - 15 кГц	0.18	0.54
Pc3	10 – 45	3	222 – 1000 Гц	67 – 300 Гц	1.08	3.24
Pc5	150 – 600	1, до суток для гигантских	16 – 67 Гц		0.36, до 8.6	-

Акустическое воспроизведение обычных Pc5, возникающих в авроральных областях, представляет собой проблему, т.к. даже при ускорении в 10 000 они занимают нижние две октавы. Аппаратура, которая может эффективно воспроизводить такие низкие частоты, не является дешёвой. При этом длительность сигнала (определяемого длительностью суббури), довольно мала (0.4 с). Если попытаться вывести частоты воспроизведения в более высокий диапазон за счёт более высокой скорости воспроизведения, автоматически сокращается длительность записи при воспроизведении. Более комфортным является акустическое воспроизведение гигантских пульсаций, которые могут длиться даже сутками. В этом случае для более качественного воспроизведения можно даже применить ускорение записи в 20 000 раз. Заметим, что в этом случае на суточный оборот приходится 4.32 сек, что примерно соответствует периоду дыханий человека.

Второй параметр, который необходимо учитывать, чтобы улучшить качество записи – это шаг дифференцирования ряда. При расчёте центральной разности

$$\frac{dH}{dt}(t) = \frac{H(t + \delta t/2) \; - \; H(t - \delta t/2)}{\delta t}$$

погрешность расчёта определяется выражением

$$\Delta = \frac{d^3H}{dt^3}\frac{\delta t^2}{6} + \frac{2\delta H}{\delta t} = \omega^3 A\frac{\delta t^2}{6} + \frac{2\delta H}{\delta t}$$

где $\frac{d^3H}{dt^3}$ – третья производная исследуемой функции (вариации компоненты поля), δH – погрешность единичного измерения поля. В последнем выражении в данной формуле учтено, что мы исследуем микропульсации, которые с довольно большой точностью можно описывать как гармонические колебания с амплитудой *A* и циклической частотой ω. Как видно из формулы, при малых значениях шага дифференцирования погрешность растёт из-за конечной погрешности определения компоненты поля, а при больших – за счёт ошибок аппроксимации. При этом существует оптимальное значение шага дифференцирования, при котором погрешность расчёта производной *dH/dt* минимальна [8]

$$\delta t_{опт} = \sqrt[3]{\frac{6\delta H}{\frac{d^3H}{dt^3}}} = \frac{1}{\omega}\sqrt[3]{\frac{6\delta H}{A}}$$

Характерные значения оптимального шага и минимальной погрешности для разных типов пульсаций при фоновом и возмущенном уровне приведены в таблице 3. При этом считалось, что при

активизации пульсаций их амплитуда увеличивается на порядок, а скорость изменения поля достигает 2 нТл/с.

На рисунке представлена зависимость погрешности расчёта скорости изменения поля dH/dt по геомагнитным данным от шага дифференцирования для трёх типов пульсаций (их параметры приведены в таблице 3) при погрешности измерения 10 пТл (сплошные кривые) и 30 пТл (штриховые). Видно, что каждая из зависимостей имеет минимум при определённом шаге дифференцирования.

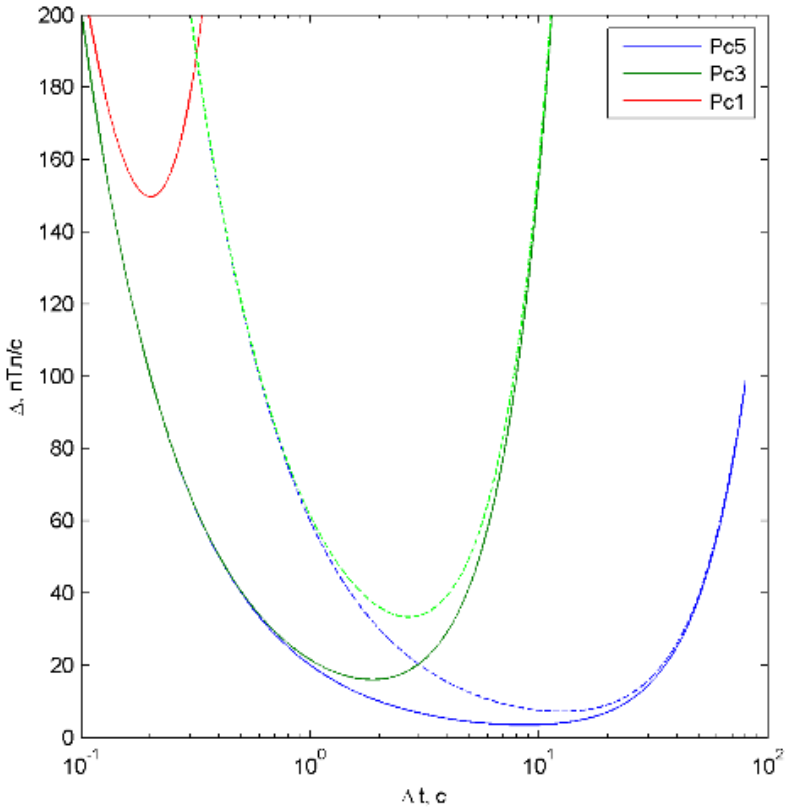


Рисунок – Зависимость погрешности расчёта скорости изменения поля dH/dt по геомагнитным данным от шага дифференцирования: сплошные кривые – для погрешности измерений 10 пТл, пунктирные – 30 пТл.

Анализ графиков показывает, что для сонификации пульсаций типа Pc1 необходимо задавать шаг дифференцирования около 0.2 с (0.3 с при погрешности измерений 30 пТл). У прочих пульсаций погрешность при таком шаге составляет около 100 пТл/с (67 пТл/с при погрешности 30 пТл). Учитывая, что сама скорость изменения поля в наших примерах лишь в два раза выше (210 пТл/с), вряд ли такое качество обработки имеет смысл. В возмущенных условиях шаг дифференцирования становится в два раза короче, а относительная погрешность снижается для Pc1 до 15% (32%), а для остальных пульсаций – до 10% (200%), то есть результат сильно зависит от погрешности прибора. При малой погрешности (10 пТл) можно получать записи с 10-15% погрешностью по всем октавам, но стоит ей немного вырасти и анализ становится возможным только для Pc1.

Таблица 3

ОПТИМАЛЬНЫЙ ШАГ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ И ПОГРЕШНОСТЬ РАСЧЁТА $\frac{dH}{dt}$ ПРИ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ 0.01/0.03 НТЛ

Тип пульсаций	Период, с	Амплитуда, нТл	dH/dt, нТл/с	Оптимальный шаг, с	Погрешность, пТл/с	Относительная погрешность, %
Pc1	1	0.03	0.21	0.2/0.3	150/311	71/148
		0.3	2.1	0.1/0.13	323/671	15/32
Pc3	30	1	0.21	1.9/2.7	16/33	7.6/16
		10	2.1	0.9/1.3	37/72	1.8/3.4
Pc5	300	10	0.21	8.7/12.5	4/7	2/3
		100	2.1	4.0/5.8	7/16	0.3/0.7

Оптимальным шагом для Pc3 в невозмущенных условиях является 2 с (3 с) при 8 (16)% точности, при этом погрешность для Pc5 составляет 10 пТл/с (7 пТл/с), что составляет 5 (3) %, но погрешность для Pc1 недопустимо высока. В возмущенных условиях оптимальным становится более короткий шаг дифференцирования, погрешность падает до 2-3%. Однако менять шаг в зависимости от уровня возмущенности не слишком удобно. Погрешность при малых шумах при шаге 2 с составляет 71 пТл/с (3%), а при большем шуме (30 пТл) – 91 пТл/с (4%), что является вполне приемлемым. Погрешность для Pc5 составляет при шаге 2 с 11 пТл/с (0.5%) для случая низких шумов и 31 пТл/с (1.5 %) для повышенных. Таким образом, при шаге дифференцирования 2 с возможен расчёт dH/dt для пульсаций Pc3 и Pc5 с точностью не хуже 16% и 5% соответственно, при возмущениях она растёт.

Аналогично, при использовании оптимального для Pc5 шага (10 с) погрешности прочих пульсаций очень велики. При этом погрешность для самих Pc5 составляют 2–3% в невозмущенных условиях и 0.8–1% в возмущенных, то есть выигрыш в точности по сравнению с шагом 2 с составляет 1.5-2 раза.

Заключение. Таким образом, исходя из необходимости повышения точности расчёта скорости изменения поля, рекомендуется использование двух различных программ для выделения микропульсаций класса Pc1 (шаг дифференцирования 0.2 с, ускорение в 3000 раз) и Pc3-Pc5 (шаг дифференцирования 2 с, ускорение 10 000 или 20 000 раз). Также рекомендуется использовать специализированную программу для выделения Pc5 (шаг дифференцирования 10 сек, ускорение 20 000 раз).

Библиографический список:

1. Sounds of the Magnetosphere // Radio and Plasma Wave Group : [сайт]. – URL: http://www-pw.physics.uiowa.edu/plasma-wave/istp/polar/magnetosound.html (дата обращения: 31.05.2024).

2. Dave Ewer's whistlers gallery // Radio Waves below 22 kHz : [сайт]. – URL: http://www.vlf.it/davegallery/davegallery_2010w.html (дата обращения: 31.05.2024).

3. Dave Ewer's risers and chorus gallery // Radio Waves below 22 kHz : [сайт]. – URL: http://www.vlf.it/davegallery/davegallery_2010r.html (дата обращения: 31.05.2024).

4. ICM power spectra and audio // CARISMA Data Repository : [сайт]. – URL: https://www.carisma.ca/carisma-data/icm-power-spectra-audio (дата обращения: 31.05.2024).

5. Гвоздарев, А. Ю. Использование сонификации данных магнитных обсерваторий для озвучивания видеорядов изображений короны Солнца / А. Ю. Гвоздарев, Г. А. Шевченко // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2024. – № 16(24). – С. 315–318.

6. Новая магнитная станция – Байгазан (Горный Алтай, Телецкое озеро) / А. И. Бакиянов, А. А. Бетев, А. Ю. Гвоздарев, Е. О. Учайкин // Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле Земли, интерпретация геофизических полей, Екатеринбург, 12–17 сентября 2011 года. – Екатеринбург : УрО РАН, 2011. – С. 29–32.

7. Khomutov, S. Y. Magnetic observations at Geophysical Observatory Paratunka IKIR FEB RAS: Tasks, possibilities and future prospects / S. Y. Khomutov // E3S Web of Conferences: 8, Paratunka, Kamchatka, 25–29 Sept 2017. – Paratunka, Kamchatka, 2017. – P. 02002. – DOI 10.1051/e3sconf/20172002002.

8. Самарский, А. А. Численные методы : учебное пособие для вузов / А. А. Самарский, А. В. Гулин. – Москва : Наука. ГФМЛ, 1989. – 432 с.

УДК 372.851+378.147.88

ПОСТРОЕНИЕ ПАРАБОЛИЧЕСКОГО ЦИЛИНДРА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA
CONSTRUCTING OF A PARABOLIC CILINDER USING THE GEOGEBRA PROGRAM

Дрофа Даниил Сергеевич*,* студент
Темербекова Альбина Алексеевна*,* доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
danya.drofa.99@inbox.ru, tealbina@yandex.ru
Daniil Sergeyevich Drofa, student
Albina Alekseevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
danya.drofa.99@inbox.ru, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается параболический цилиндр, а также его построение с помощью компьютерной программы «GeoGebra».

Abstract. The article discusses a parabolic cylinder, as well as its construction using the computer program "GeoGebra".

Ключевые слова: параболический цилиндр, поверхности второго порядка, построение поверхностей второго порядка, практическое применение поверхностей второго порядка, «GeoGebra»

Keywords: parabolic cylinder, second-order surfaces, constructing of second-order surfaces, practical application of the second-order surfaces, “GeoGebra”

По мере изучения курса аналитической геометрии студенты сталкиваются поверхностями второго порядка. Поверхностью второго порядка – называется множество точек трехмерного пространства, декартовы координаты которых удовлетворяют уравнению второй степени от трех переменных. Уравнение имеет вид:

$$a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{33}z^2 + 2a_{12}xy + 2a_{13}xz + 2a_{23}yz + 2a_{10}x + 2a_{20}y + + 2a_{30}z + a_{00} = 0, \quad (1)$$

К поверхностям второго порядка относятся: сфера, эллипсоид, гиперболоид, конусы, параболоиды и цилиндры. В данной статье будет рассмотрена такая поверхность, как параболический цилиндр.

В современном мире геометрические фигуры и поверхности играют важную роль в науке, инженерии и компьютерном моделировании. Умение строить их в специализированных программах позволяет не только визуализировать сложные математические объекты, но и анализировать их свойства, изменяя параметры в реальном времени.

Параболический цилиндр – это линейчатая поверхность второго порядка, которая образуется движением прямой линии (образующей) параллельно самой себе вдоль направляющей параболы:

$$y^2 = 2px \quad (2)$$

На графике это бесконечно протяжённая поверхность, образованная параллельным переносом параболы вдоль прямой, перпендикулярной её плоскости. В трёхмерном пространстве это выглядит как «бесконечный жёлоб» с параболическим сечением, вытянутый вдоль оси.

Параболический цилиндр имеет следующие свойства:

1) Симметричен относительно вертикальной плоскости, проходящей через вершину параболы (например, плоскости $x = 0$ $x = 0$ для $y = x2$).

2) Нельзя найти точку, относительно которой поверхность инвариантна.

3) В сечении плоскостью, наклонённой к образующей, может давать параболу, прямую или гиперболу (в зависимости от угла).

Параболический цилиндр – важный объект, применяемый в различных научных и инженерных областях. Он широко применяется в науке и технике: в физике и астрономии используется в конструкции параболических антенн и солнечных концентраторов, где фокусирует электромагнитные волны или солнечный свет в линию; в инженерии – при проектировании арочных конструкций мостов и крыш, а также в аэродинамических элементах; в компьютерной графике – для моделирования труб, желобов и светоотражателей; в энергетике – в параболических цилиндрических коллекторах солнечных электростанций; в математике – как базовый пример поверхности второго порядка. Его популярность обусловлена простотой конструкции, эффективностью фокусировки в линию и универсальностью применения – от космических технологий до архитектуры и 3D-моделирования.

Для удобного построения параболического цилиндра нужно использовать специализированные компьютерные программы, среди которых идеальным вариантом является графический калькулятор «GeoGebra». Эта универсальная программа, доступная как в онлайн-версии через браузер, так и в виде компьютерного приложения, позволяет создавать точные чертежи, как в двумерном, так и в трёхмерном пространстве. В ней пользователь может легко настраивать готовые графики: изменять параметры, задавать ограничения, редактировать саму фигуру, а также регулировать её визуальные характеристики (цвет, прозрачность и др.). При этом для выполнения первого построения достаточно освоить лишь базовый набор инструментов программы, что делает её особенно удобной для начального знакомства с трёхмерным моделированием.

Для того чтобы программа смогла построить график параболического цилиндра, необходимо ввести его формулу в окно слева. После введения формулы график появится в окне посередине окна программы. Для лучшего понимания построим график, в котором вершины цилиндра направлены по оси z. Уравнение примет вид $z = x^2$.

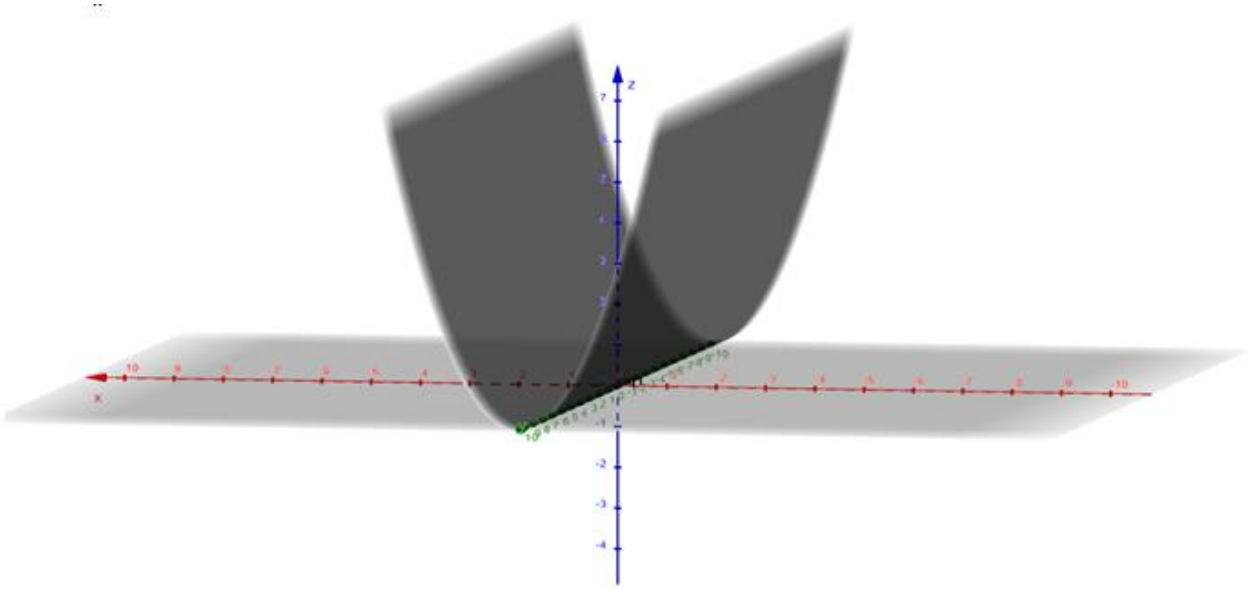


Рисунок 1 – График параболического цилиндра в программе «GeoGebra»

При изменении значений переменных изменяется изображение цилиндра. При изменении параметра перед переменной *z*, расстояние между фокусами параболического цилиндра увеличивается и график растягивается вдоль оси *x*.

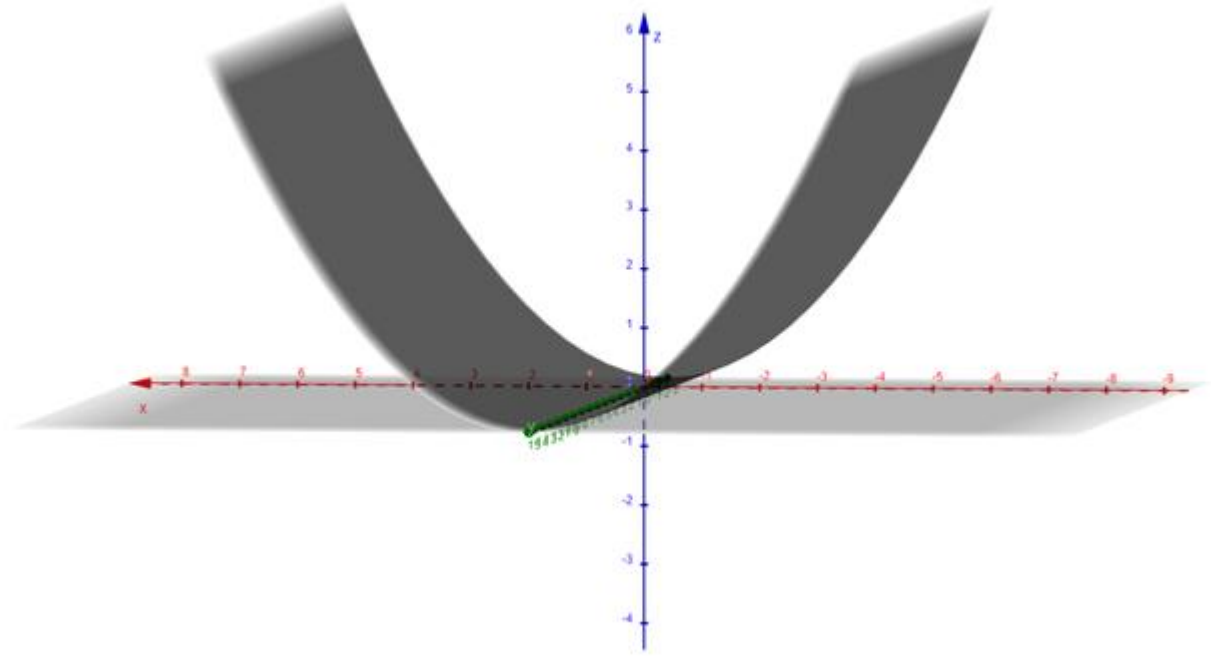


Рисунок 2 – График параболического цилиндра при $5z = x^2$

При изменении параметра *p*, расстояние между фокусами уменьшается и график сужается к оси *z*. Сужение цилиндра показано на рисунке 3.

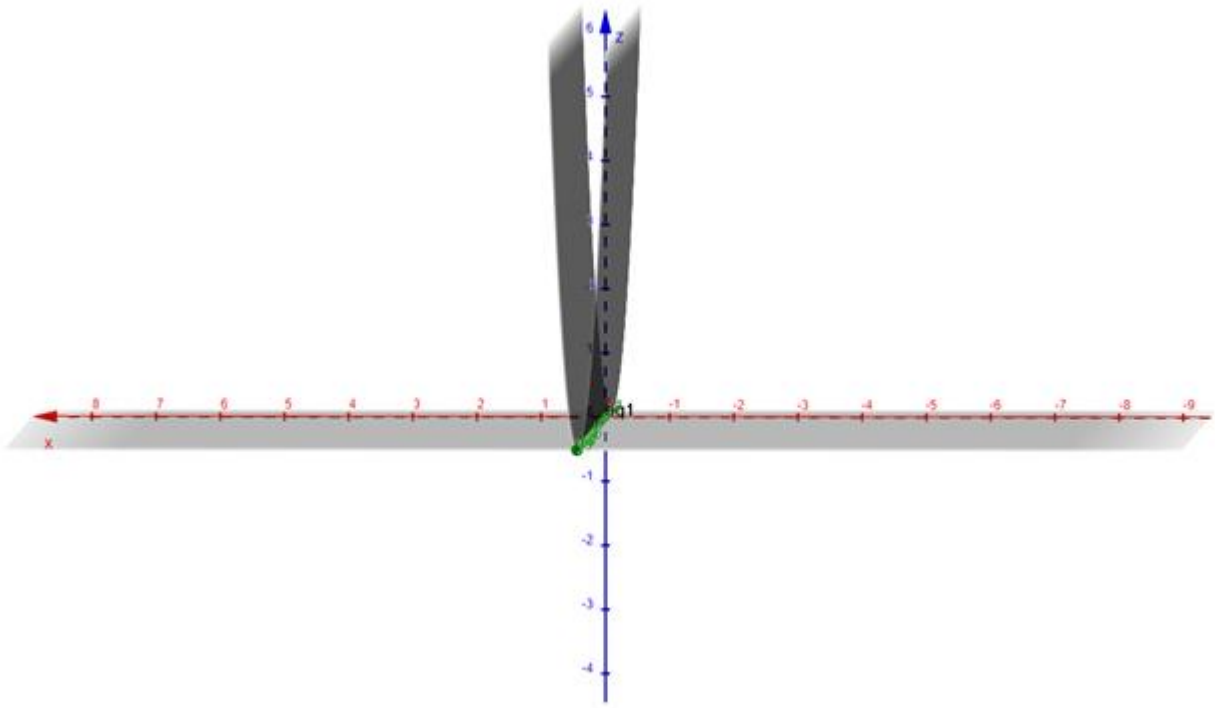


Рисунок 3 – График параболического цилиндра при $z = 30x^2$

Вывод: Таким образом, программа «GeoGebra» эффективна для построения поверхностей второго порядка и понятна для людей начинающих знакомство с подобного рода программами. Помимо построения, в статье были отмечены свойства и практическое применение параболического цилиндра, что являлось целью и задачами исследования.

Поверхности второго порядка достаточно значимы в нашей жизни, помимо математики в целом, поэтому необходимо в наше время знать, как их использовать во благо и развитие общества.

Библиографический список:

1. Александров, А. Д. Геометрия : учебник / А. Д. Александров, Н. Ю. Нецветаев. – 2-е изд., исправ. – Санкт-Петрбург : БХВ-Петербург, 2010. – 624 с.

2. Батранина, М. А. Кривые и поверхности второго порядка / М. А. Батранина, В. С. Шоркин. – Орел : Орловский государственный технический университет, 2003. – 27 с.

3. Калошин, В. А. Гибридные сканирующие и многолучевые зеркальные антенны на базе параболического цилиндра / В. А. Калошин, К. Т. Нгуен. – Москва : ИРЭ им. В. А. Котельникова РАН Колмычек, 2020. – 23 с.

УДК 378.851+378.147.88

ПОСТРОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА ПРИ ПОМОЩИ ПРИЛОЖЕНИЯ «GEOGEBRA»
CONSTRUCTION OF A SECOND ORDER SURFACE USING THE “GEOGEBRA” APPLICATION

Еременко Наталия Александровна, студент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
nyustazer@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Natalia Aleksandrovna Yeryomenko, student
Albina Alekseevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
nyustazer@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. Целью данной статьи является построение такой поверхности второго порядка, как однополостный гиперболоид при помощи стороннего приложения «GeoGebra», а также исследование влияния параметров в каноническом уравнении однополостного гиперболоида на его вид.

Abstract. The objective of the work is to construct such a second-order surface as a single-band hyperboloid using a third-party “GeoGebra” application, as well as to study the influence of parameters in the canonical equation of a single-band hyperboloid on its appearance.
Ключевые слова: построение, геометрия, фигура, поверхность второго порядка, вращение, мнимые оси

Keywords: construction, geometry, figure, quadratic surface, rotation, imaginary axes

Однополостный гиперболоид – это часто используемая поверхность второго порядка, которая находит применение в архитектуре, инженерии, компьютерной графике и математическом моделировании.

Для построения таких поверхностей существует множество программ, как онлайн, так и офлайн. Однако у многих из них есть недостатки:

– платный доступ (например, MATLAB, Mathematica);

– сложность установки;

– трудности в освоении (например, Maple или SolidWorks).

В отличие от других программ, GeoGebra является удобной альтернативой и обладает рядом преимуществ. Полный функционал приложения доступен с самого начала бесплатно, имеет интуитивно понятный интерфейс, подходящий даже новичкам, а также программа может работать онлайн и офлайн. GeoGebra поддерживает построение как на плоскости, так и в пространстве, позволяя изменять параметры a, b, c и наблюдать, как меняется форма поверхности. Именно поэтому GeoGebra – это оптимальный инструмент для быстрой и удобной визуализации математических объектов.

Среди множества поверхностей второго порядка наибольший интерес представляет однополостный гиперболоид. Представляющий собой дважды линейчатую поверхность, образованную при помощи вращения гиперболы вокруг её мнимой оси. Важной частью построения однополостного гиперболоида является горловой эллипс, который определяется уравнением:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (1)$$

В местах пересечений гиперболы с *Ox* и *Oy* образуются вершины, которые и задают горловой эллипс. На рисунке 1 мы рассматриваем построение при значениях *a* = – 3 и *b* = 3.

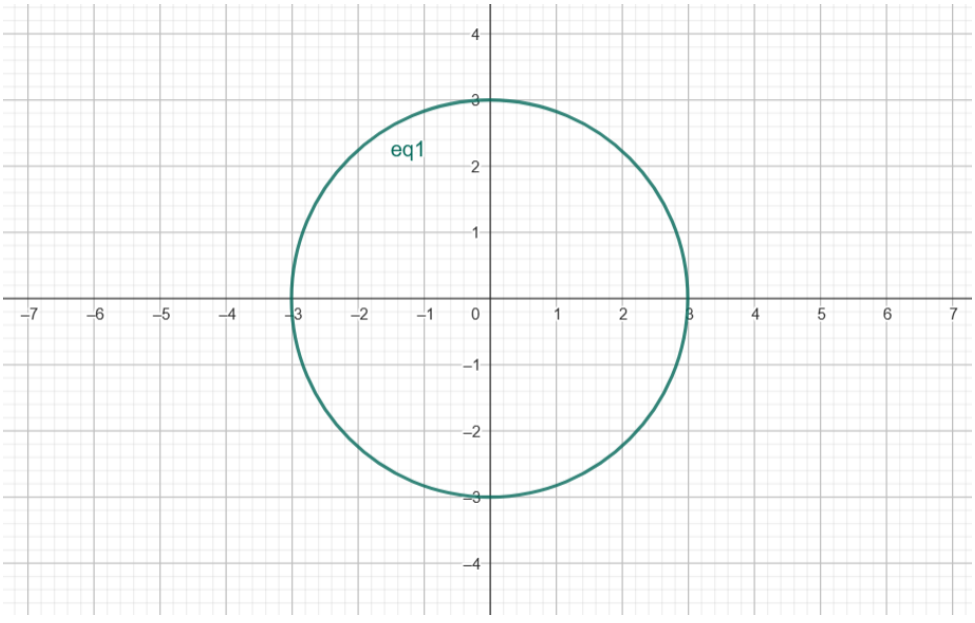


Рисунок 1 – Горловой эллипс

Такая поверхность второго порядка, как однополостный гиперболоид, изображенный на рисунке 2, будет задаваться уравнением:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1 \quad (2),$$

где параметры *a, b* и *c* определяют его форму, *Oz* – мнимая ось, *Ox u Oy* –действительные оси.

В зависимости от значений параметров *a, b* и *c* однополостной гиперболоид растягивается вдоль соответствующих осей. А именно:

– при увеличении или уменьшении параметра *a* гиперболоид растягивается или сжимается вдоль оси *Ox*;

– аналогично, изменение параметра *b* влияет на растяжение вдоль оси *Oy*;

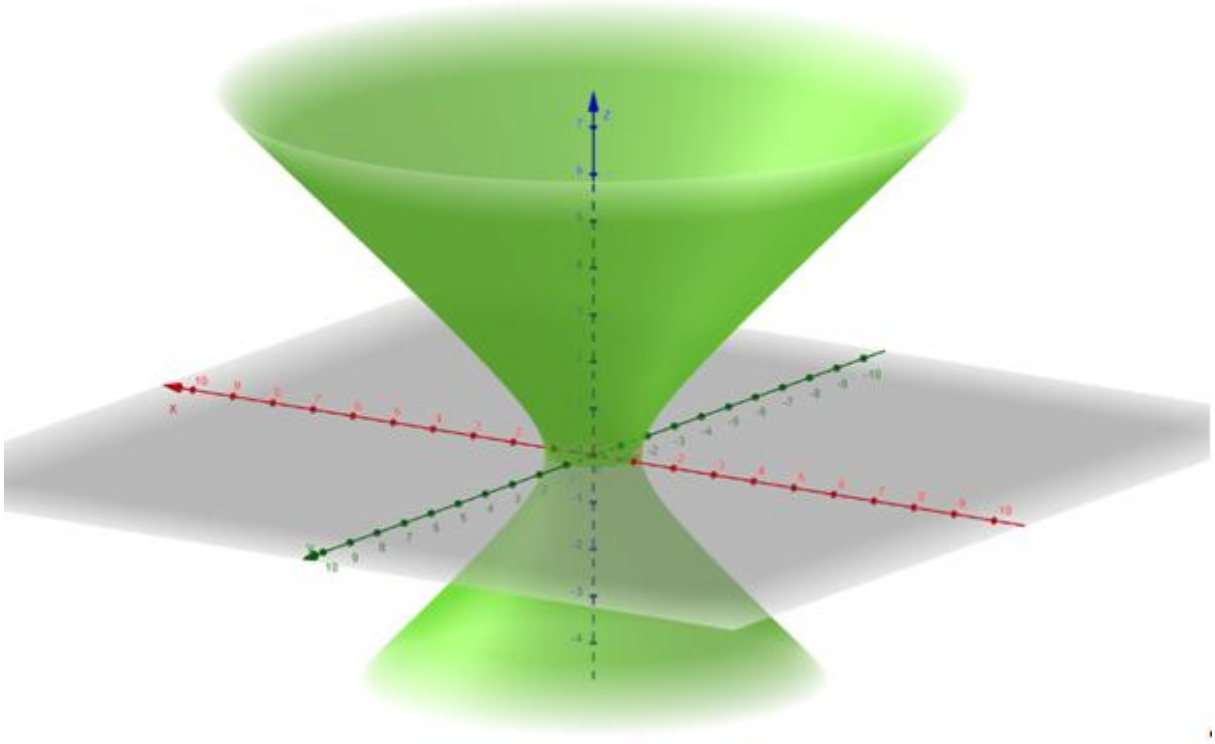


Рисунок 2 – Однополостный гиперболоид

– при изменении параметра *c* гиперболоид сужается (при увеличении *c*) или расширяется (при уменьшении *c*) вдоль оси *Oz*.



Рисунок 3 – Водонапорная башня Шухова

Также эта форма часто используется в строительстве, так как однополостный гиперболоид является очень устойчивой фигурой. Владимир Григорьевич Шухов построил первую в мире стальную сетчатую башню в форме гиперболоида вращения, изображенную на рисунке 3, для Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде, проходившей с 28 мая по 1 октября 1896 года. Однополостный гиперболоид вращения первой башни Шухова высотой 25,2 метра состоит из 80 стальных профилей, укрепленных восьмью стальными кольцами. Нижний диаметр основания – 10,9 метра, верхний – 4,2 метра. Максимальный диаметр бака – 6,5 метра, высота – 4,8 метра. От уровня

земли из центра основания башни до уровня дна резервуара поднимается стальная винтовая лестница, ведущая на смотровую площадку.

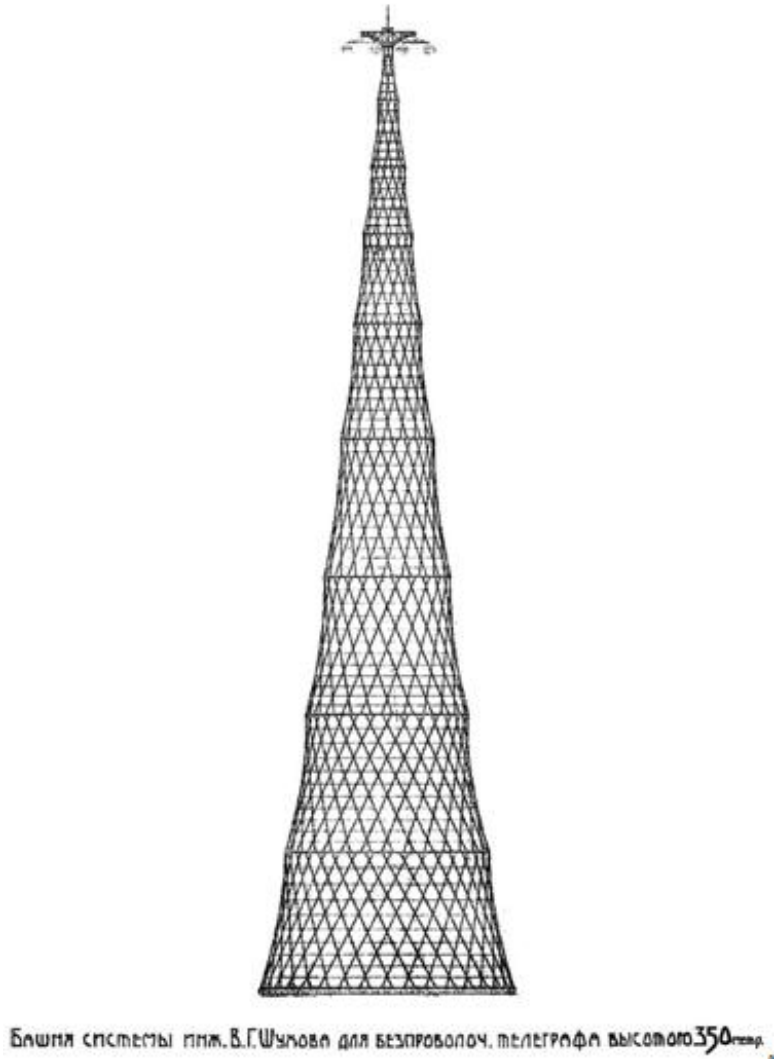


Рисунок 4 – Проект 350-метровой башни

Позднее Владимир Григорьевич создал радиобашню, которая расположена в Москве на улице Шухова рядом с телецентром на Шаболовке. Строительство шло с 1919 по 1922 год и первоначальная высота башни должна была составлять 350 метров, как и изображено в проекте на рисунке 4, но из-за дефицита металла она была уменьшена до 150 метров, Этот объект используется до сих пор и является памятником советской архитектуры. Шухов разработал и реализовал более двухсот башен и сооружений, основанных на форме однополостного гиперболоида. Эти конструкции не только стали прорывом в строительстве, но и остаются актуальными по сей день, вдохновляя современных архитекторов и инженеров.

Таким образом, при помощи программы “GeoGebra” можно легко построить и исследовать однополостный гиперболоид – фигуру второго порядка, которая по сей день остается востребованной в современном строительстве и архитектуре. Благодаря этому приложению, сложная математическая модель становится доступной для изучения и применения в реальных проектах, продолжая традиции, заложенные В. Г. Шуховым.

Библиографический список:

1. Темербекова, А. А. Методика обучения решению задач по аналитической геометрии : учебное пособие (для студентов высших учебных заведений) / А. А. Темербекова. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2023. – С. 89–92.

2. Шуховская башня // Википедия : Свободная энциклопедия : [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шуховская_башня (дата обращения: 20.05.2025).

3. Мишин, В. П. Металлические конструкции академика В. Г. Шухова / В. П. Мишин. – Москва : Наука, 1990. – 112 с.

4. Шуховская башня (Полибино) // Википедия : Свободная энциклопедия : [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Шуховская_башня_(Полибино)#/media/Файл:First_Shukhov_Tower_Nizhny_Novgorod_1896.jpg (дата обращения: 20.05.2025).

5. В. Г. Шухов, 1853-1939. Искусство конструкции / Р. Грефе [и др.] ; под редакцией Р. Грефе, М. М. Гаппоева, О. Перчи ; перевод с немецкого Л. М. Глотова, М. М. Гаппоева. – Москва : Мир, 1994. – 192 с.

УДК 372.851

ЗАДАЧИ I ТУРА РАЙОННОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО МАТЕМАТИКЕ 2024 ГОДА
PROBLEMS OF THE I ROUND OF THE DISTRICT OLYMPIAD IN MATHEMATICS IN 2024

Келдибекова Аида Осконовна, доктор педагогических наук, профессор
Мамыргазы кызы Кайыргул, аспирант
Ошский государственный университет
https://oshsu.kg/ru
723500, Кыргызстан, г. Ош, ул. Ленина, д. 331
aidaoskk@gmail.com, kmamyrgazykyzy@oshsu.kg
Aida Oskonovna Keldibekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Kaiyrgul Mamyrgazy kyzy, postgraduate
Osh State University
723500, Kyrgyzstan, Osh city, Lenin str., 331
aidaoskk@gmail.com, kmamyrgazykyzy@oshsu.kg

Аннотация. Целью статьи является демонстрация методов решения и критериев оценки задач I тура районного этапа республиканской олимпиады по математике 2023–2024 учебного года, проведенного для школьников Кыргызской Республики. В ходе исследования изучены положение олимпиады, требования к олимпиадным заданиям районного этапа, критерии их оценивания.

Abstract. The objective of the article is to demonstrate methods of solving and criteria for evaluating tasks of the I round of the district stage of the Republican Olympiad in Mathematics of the 2023-2024 academic year, held for schoolchildren of the Kyrgyz Republic. During the study, the status of the Olympiad, the requirements for the Olympiad tasks of the district stage, and the criteria for their evaluation are studied.

Ключевые слова: районная олимпиада, математика, задача, решение, критерии оценивания

Keywords: mathematics, district olympiad, problem, solution, evaluation criteria

Введение. В целях выявления особо одаренных учащихся общеобразовательных организаций Кыргызской Республики, развития их конкурентоспособности и творческих компетенций ежегодно Министерством образования и науки Кыргызской Республики проводится Республиканская олимпиада школьников [1]. Районная олимпиада является третьим этапом Республиканской олимпиады по математике и проводится в два тура. В первом туре олимпиады 2023-2024 уч. года участникам было предложено для решения 21 задача. Согласно требованиям олимпиады, в комплект заданий включены 5 текстовых задач, 3 алгебраических неравенства, 2 задачи на решение алгебраических уравнений, задачи на нахождение значения функции, логарифмических и иррациональных выражений, числовой последовательности, тригонометрическое уравнение, 5 планиметрических и 1 стереометрическая задачи [2]. Рассмотрим подробнее методы их решения.

При решении текстовой задачи применялись понятие процента числа, свойства кратности чисел.

Задача 1. Бермет сложила в корзину куриные и утиные яйца, чтобы продать их на базаре. Всего куриных и утиных яиц в корзине было меньше 100 штук, причём количество куриных яиц было вдвое больше, чем утиных. По приезду на базар Бермет обнаружила, что 4% количества всех яиц оказались разбитыми. Сколько яиц остались целыми в корзине у Бермет?

Решение. Отношение количества куриных яиц к количеству утиных яиц равно $2:1$. Значит, количество всех яиц в корзине изначально было кратно 3. На базаре Бермет обнаружила, что 4% количества всех яиц разбились по дороге, другими словами: количество разбитых яиц составляет $\frac{4}{100}=\frac{1}{25}$ часть всех яиц. Значит, количество всех яиц в корзине изначально было кратно 25. Среди натуральных чисел, меньших 100; чисел, кратных и 3, и 25 только одно, а именно число 75. Значит, изначально в корзине у Бермет было всего 75 яиц, из них по дороге на базар разбили $375 \cdot 0{,}04 = 3$ (яйца). В корзине целыми остались $75 - 3 = 72$ (яйца).

Ответ: 72 яйца.

Следующей была планиметрическая задача, решаемая алгебраическим методом. Ее решение требовало знания формул корней квадратного уравнения и теоремы Виета для приведенного квадратного уравнения.

Задача 2. Длины катетов прямоугольного треугольника соответственно равны корням уравнения $x^2 - 7x + 2 = 0$. Найдите площадь треугольника.

Решение. Дискриминант квадратного уравнения $x^2 - 7x + 2 = 0$ является положительным числом $(\mathrm{D} > 0)$, значит уравнение имеет два различных действительных корня. По теореме Виета произведение корней уравнения равно 2. Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов, т. е. 1.

Ответ: 1.

Далее была задача на нахождение произведения целых решений неравенства 4-й степени, которая легко решалась методом интервалов после разложения квадратного трехчлена на множители.

Задача 3. Найдите произведение всех целых решений неравенства

$$x^4 - 10x^2 + 9 \leq 0.$$

Решение. $x^4 - 10x^2 + 9 \leq 0 \Leftrightarrow (x^2 - 9) \cdot (x^2 - 1) \leq 0 \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow (x-3) \cdot (x-1) \cdot (x-1) \cdot (x-3) \leq 0,$$

$x \in [-3; -1] \cup [1; 3]$, следовательно $(-3) \cdot (-2) \cdot (-1) \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3 = -36$.

Ответ: –36.

При решении следующей текстовой задачи также применялось определение процента числа.

Задача 4. На столе в кабинете физики выложены в ряд 10 грузиков для лабораторных работ так, что из любых двух лежащих рядом грузиков левый легче правого ровно на 20 граммов. Нурлан убрал из этого ряда самый тяжёлый грузик, и суммарный вес грузиков уменьшился на 14%. Сколько граммов весит самый маленький из этих грузиков?

Решение. Пусть масса самого маленького грузика равна *x* г. Тогда массы остальных грузиков равны соответственно:

$$(x + 20)\text{г}, (x + 40)\text{г}, (x + 60)\text{г}, \ldots, (x + 160)\text{г}, (x + 180)\ \text{г}$$

Суммарная масса всех десяти грузиков равна

$$x + x + 20 + x + 40 + x + 60 + \cdots + x + 160 + x + 180 = 10x + 900 \text{ (г)}$$

Когда Нурлан убрал со стола самый большой грузик массой (x+180) г, суммарная масса грузиков уменьшилась на 14%, значит, масса самого большого грузика составляла 14% от суммы масс всех десяти гирек. Составив уравнение, найдем искомое:

$$x + 180 = (10x + 900) \cdot 0{,}14 \Leftrightarrow x + 180 = (x + 90) \cdot 1{,}4 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow x + 180 = 1{,}4x + 126 \Leftrightarrow 0{,}4x = 180 - 126 \Leftrightarrow 0{,}4x = 54 \Leftrightarrow x = 135$$

Значит, масса самого маленького грузика равна 135 г.

Ответ: 135 г.

Далее предлагалась текстовая задача на скорость, время, расстояние.

Задача 5. Два велосипедиста Андрей и Бектур ездят по круговой дорожке длиной 800 метров в одном направлении с постоянными скоростями. Андрей обогнал Бектура в 10:06 часов, а в следующий раз – в 10:14 часов. Какое расстояние в метрах по дорожке было между Андреем и Бектуром в 10:08? В ответ запишите меньшее из двух чисел.

Решение. Андрей за $14 - 6 = 8$ (мин.) проезжает на один круг больше Бектура. За время между 10:06 часов и 10:08 часов Андрей проедет на четверть круга больше. Тогда расстояние – от Бектура до Андрея по ходу движения равно: $800 : 4 = 200$ (м), – а от Андрея до Бектура по ходу движения: $800 - 200 = 600$ (м). Меньшее из них равно 200 метрам.

Ответ: 200 м.

В решении задачи на нахождение наименьшего и наибольшего значений натурального числа применялось знание свойств степени.

Задача 6. Найдите натуральные числа n, для которых верно неравенство $2^{390} < n^n < 3^{320}$. В ответ запишите наименьшее и наибольшее значения, которые может принимать n.

Решение. Заметим, что $2^{390} = 64^{65}$, но $64^{65} < 65^{65}$, значит, наименьшее значение числа n, удовлетворяющее данному неравенству, $n = 65$.

С другой стороны, $3^{320} = 81^{80}$, но $80^{80} < 81^{80}$, значит, наибольшее подходящее n = 80.

Ответ: 65; 80.

Задача планиметрии решается с применением свойств окружности и уравнения окружности, расположенной в прямоугольной системе координат.

Задача 7. Окружность с центром в начале прямоугольной системы координат Oxy проходит через точку $N(-9; -12)$ и пересекает положительную полуось абсцисс в точке K. Найдите длину отрезка NK.

Решение. Уравнение окружности радиуса R с центром в начале прямоугольной системы координат Oxy: $x^2 + y^2 = R^2$, где *R* - радиус окружности. Т. к. $N \in$ окр. $(O; R)$, то $R = |ON|$.

$$\text{R} = \sqrt{(-9-0)^2 + (-12-0)^2} = \sqrt{81 + 144} = 15$$

$K\,(15;\ 0)$, т. к. K – точка окружности, лежащая на положительной полуоси Ox.

$$\text{NK} = \sqrt{(15-(-9))^2 + (0-(-120))^2} = \sqrt{12^2 + 12^2} = \sqrt{12^2 \cdot (4+1)} = 12\sqrt{5}.$$

Ответ: $12\sqrt{5}$.

Следующая текстовая задача решается методом логических рассуждений.

Задача 8. В мешочке лежат 300 карточек, на которых написано ровно по одному числу от 1 до 300. Азамат и Максат по очереди вытягивают карточки одну за другой, пока мешочек не опустеет. Затем каждый суммирует все числа на своих карточках. Первое число, вытянутое Азаматом, равно 19, а Максатом – 175. На какое наибольшее число сумма Азамата может оказаться больше суммы Максата?

Решение. Наибольшая сумма, которую мог бы набрать Азамат, равна

(151 + 152 + ... + 300) – 175 + 19.

Наименьшая сумма, которую мог бы набрать Максат, равна

$(1 + 2 + .. + 150) + 175 - 19$. Найдем разность этих чисел:

(151 + 152 + ... + 300) - 175 + 19) - (1 + 2 + ... + 150) + 175–19) =

= (151–1) + (152 - 2) + ... + (300 - 150) - 2 · (175 - 19) = 150 · 150 - 2 · 156 = 22188.

Ответ: 22188.

Задача 9. Найдите $f(3)$, если при любом значении x для функции $f(x)$ выполняется соотношение $f(2x + 7) = 4 - x$.

Решение. $f(3) = f(2 \cdot (-2) + 7) = 4 - (-2) = 6$.

Ответ: 6.

Задача 10. Найдите значение a, если прямые, заданные уравнениями в прямоугольной системе координат Oxy, не имеют общих точек:

$$y - a^2x - 1 = 0 \text{ и } y - x - a = 0$$

Решение. Прямые, заданные уравнениями, не имеют общих точек, если $a^2 = 1$ и $a \neq 0$, значит, а $= -1$.

Ответ: – 1.

Задача 11. Найдите периметр параллелограмма площадью 4 *см*^{2}, меньшей диагональю 3 *см* и углом $arcsin0{,}8$.

Решение. $P_{ABCD} = 2 \cdot (|AB| + |AD|)$. Угол $arcsin\ 0{,}8$ - острый, значит угол $arcsin0{,}8$ – меньший угол в параллелограмме (рис. 1).

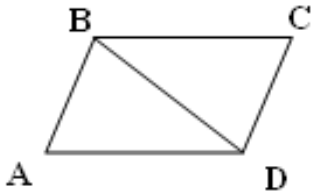


Рисунок 1 – Параллелограмм из задачи 11

Пусть $\angle BAD = \arcsin\ 0{,}8$, тогда меньшая диагональ параллелограмма $[AB]$, а $[BD]$ = 3 см. Обозначим $|AB| = x$ см; $|AD| = y$ см, где $x > 0, y > 0$.

$S_{ABCD} = |AB| + |AD| \cdot \sin\angle BAD$. Т. к. по условию $S_{ABCD} = 4$ см, составим уравнение $xy \cdot \sin(arcsin0{,}8) = 4 \Leftrightarrow xy \cdot 0{,}8 = 4 \Leftrightarrow xy = 5$. В ΔABD по теореме косинусов имеем: $|BD|^2 = |AB|^2 + |AD|^2 - 2|AB| \cdot |AD| \cdot \cos\angle BAD$.

Получили уравнение

$3^2 = x^2 + y^2 -$ 2xy$\cdot\ 0{,}6 \Leftrightarrow x^2 + y^2 - 1{,}2xy = 9 \Leftrightarrow (x + y)^2 = 25 \Leftrightarrow x + y = \pm 5$.

Т. к. $x > 0, y > 0$, то $x + y = 5$. Подставив значение 5 в P_{ABCD}, получим:

$P_{ABCD} = 2 \cdot (|AB| + |AD|) = 2 \cdot (x + y) = 2 \cdot 5 = 10$ (см).

Ответ: 10 см.

Задача 12. Вычислить значение выражения $\log_2 \sin\frac{\pi}{12} + \log_2 \cos\frac{\pi}{12}$

Решение. Вынесем общий множитель за скобки, получим:

$$\log_2 \sin\frac{\pi}{12} + \log_2 \cos\frac{\pi}{12} = \log_2(\sin\frac{\pi}{12} \cdot \cos\frac{\pi}{12}) = \log_2 \frac{\sin\frac{\pi}{6}}{2} = \log_2 \frac{1}{4} = -2$$

Ответ: – 2.

Задачи с указанием года проведения часто используются для подготовки к олимпиадам, чтобы участники могли ознакомиться с уровнем сложности и форматом задач прошлых лет.

Задача 13. Сумма первых n членов числовой последовательности вычисляется по формуле $S_n = \frac{n^2}{3}$. Найдите 2024-й член последовательности.

Решение. Пусть x_n - n -ый член заданной последовательности. Тогда

$x_{2024} = S_{2024} - S_{2023} = \frac{2024^2}{3} - \frac{2023^2}{3} = \frac{(2024-2023)-(2024+2023)}{3} = \frac{4047}{3} = 1349$

Ответ: 1349.

Задача 14. Вычислите значение выражения $A = \sqrt{2\sqrt[3]{4\sqrt{2\sqrt[3]{4\sqrt{2\sqrt[3]{4}}}}}}$ ...

Решение. $A = 2^{\frac{1}{2}} \cdot 4^{\frac{1}{6}} \cdot 2^{\frac{1}{12}} \cdot 4^{\frac{1}{36}} \cdot 2^{\frac{1}{72}} \cdot 4^{\frac{1}{216}} \cdot \ldots = 2^{\frac{1}{2}+\frac{1}{12}+\frac{1}{72}+\cdots} \cdot 4^{\frac{1}{6}+\frac{1}{36}+\frac{1}{216}+\cdots}$ сумма бесконечной геометрической прогрессии $S_1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{12} + \frac{1}{72} + \cdots$ с первым членом $b_1 = \frac{1}{2}$ и знаменателем $g = \frac{1}{6}$, то есть $S_1 = \frac{b_1}{1-g} = \frac{\frac{1}{2}}{1-\frac{1}{6}} = \frac{1 \cdot 6}{2 \cdot 5} = \frac{3}{5}$. Аналогично, $S_2 = \frac{\frac{1}{6}}{1-\frac{1}{6}} = \frac{1 \cdot 6}{6 \cdot 5} = \frac{1}{5}$, тогда $A = 2^{\frac{3}{5}} \cdot 4^{\frac{1}{5}} = 2^{\frac{3}{5}} \cdot 2^{\frac{2}{5}} = 2$.

Ответ: 2.

Задача 15. Решите уравнение $f\,(f\,(x)) = x$, если $f\,(x) = x + \sqrt{x+2}$.

Решение. $\mathrm{f(f(x))} = \mathrm{f\,(x)} + \sqrt{\mathrm{f\,(x)} + 2} = \mathrm{x} + \sqrt{\mathrm{x} + 2} + \sqrt{\mathrm{x} + \sqrt{\mathrm{x} + 2} + 2}$

Получили уравнение:

$$\mathrm{x} + \sqrt{\mathrm{x} + 2} + \sqrt{\mathrm{x} + \sqrt{\mathrm{x} + 2} + 2} = \mathrm{x} \Leftrightarrow \sqrt{\mathrm{x} + 2} + \sqrt{\mathrm{x} + \sqrt{\mathrm{x} + 2} + 2} = 0$$

Сумма двух квадратных арифметических корней равна 0, если каждое из подкоренных выражений равно 0 . Значит полученное уравнение равносильно системе уравнений $\begin{cases} x + 2 = 0; \\ x + \sqrt{x+2} + 2 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow x = -2.$

Ответ: – 2.

Задача 16. Найдите площадь фигуры, заданной в прямоугольной системе координат Oxy системой неравенств $\begin{cases} (\mathrm{x} + \mathrm{y})^2 \le 4; \\ |x+1| \le 2. \end{cases}$

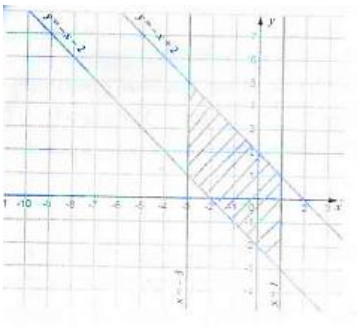


Рисунок 2 – График функции из задачи 16

Решение: $\begin{cases} (x + \mathrm{y})^2 \le 4; \\ |x+1| \le 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} -2 \le x + \mathrm{Y} \le 2; \\ -2 \le \mathrm{X} + 1 \le 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \mathrm{y} \ge -\mathrm{X} - 2; \\ \mathrm{y} \le -\mathrm{x} + 2; \\ -3 \le \mathrm{x} \le 1. \end{cases}$

В прямоугольной системе координат Oxy получился параллелограмм (рис. 2), ограниченный линиями, заданными уравнениями:

$$y = -x - 2, y = -x + 2, x = -3, x = 1.$$

Ее площадь $S = 4 \cdot 4 = 16$ (*кв. ед.*).

Ответ: 16.

Задача 17. Решите неравенство $(x^2 - 2x + 4) \cdot (y^2 - 8y + 18) \le 6$. В ответ запишите значение суммы $(x + y)$.

Решение.

$$(x^2 - 2x + 4) \cdot (y^2 - 8y + 18) \le 6 \Leftrightarrow ((x-1)^2 + 3) \cdot ((y-4)^2 + 2) \le 6 \quad (1)$$

$(x-1)^2 + 3 \ge 3$ при $x \in R$; $(y-4)^2 + 2 \ge 2$ при $y \in R$.

Значит, $((x-1)^2 + 3) \cdot ((y-4)^2 + 2) \ge 6$ при любых значениях x и y.

Неравенство (1) равносильно уравнению:

$$((x-1)^2 + 3) \cdot ((y-4)^2 + 2) = 6$$

$$((x-1)^2 + 3) \cdot ((y-4)^2 + 2) = 6 \Leftrightarrow \begin{cases} (x-1)^2 + 3 = 3; \\ (y-4)^2 + 2 = 2 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x - 1 = 0; \\ y - 4 = 0 \end{cases} \Leftrightarrow\Leftrightarrow \begin{cases} x = 1; \\ y = 4 \end{cases} \Leftrightarrow 1 + 4 = 5.$$

Ответ: 5.

Задача 18. Найдите количество корней уравнения $\frac{\sin\frac{\pi x}{5}}{\sqrt{(x-5)\cdot(200-x)}} = 0.$

Решение. $\frac{\sin\frac{\pi x}{5}}{\sqrt{(x-5)\cdot(200-x)}} = 0 \Leftrightarrow \begin{cases} \sin\frac{\pi \mathrm{x}}{5} = 0; \\ (\mathrm{x} - 5) \cdot (200 - \mathrm{x}) > 0 \end{cases} \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow\begin{cases}\sin\frac{\pi x}{5}=0;\\(x-5)\cdot(200-x)<0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}\frac{\pi x}{5}=\pi n\\5<x<200\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}x=5n,\\n\in Z,\\5<5n<200\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}x=5n,\\n\in Z,\\1<n<40.\end{cases}$$

Получили, что $n\in\{2,3,4,5,6,..,39\}$ - всего 38 целых значений n, значит, уравнение имеет всего 38 корней, вида $x=5n$, где $n\in\{2,3,4,5,6,\ldots,39\}$.

Ответ: 38 корней.

Задача 19. В рюкзаке у Айбека лежит 40 грибов: белые грибы и грузди. Известно, что среди любых 17 грибов, взятых наугад, имеется хотя бы один белый гриб, а среди любых взятых наугад 25 грибов - хотя бы один груздь. Сколько белых грибов лежит в рюкзаке у Айбека?

Решение. По условию среди любых 25 грибов – хотя бы один груздь. Значит, наибольшее возможное количество белых грибов в рюкзаке 24. По условию среди любых 17 грибов имеется хотя бы один белый гриб. Значит, наибольшее возможное количество груздей в рюкзаке 16. Наибольшее возможное количество всех грибов в рюкзаке $24+16=40$, что соответствует условию задачи.

Ответ: 24 белых гриба.

Задача 20. В кубе $ABCD\,A_1,B_1,C_1,D_1$,с ребром, равным $\sqrt{3}$, найдите расстояние от точки B до плоскости $A_{1,}C_{1,}D$.

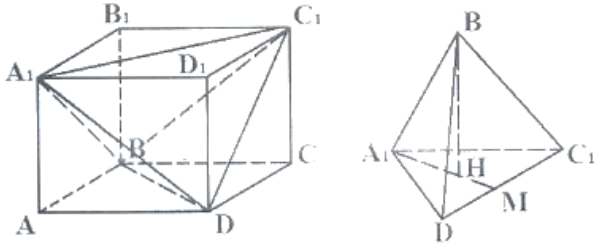


Рисунок 3 – Куб из задачи 20

Решение. 1 способ. Рассмотрим треугольную пирамиду $BA_{1,}C_{1,}D$. Рёбра в её основании $A_{1,}C_{1,}D$ равны диагоналям граней куба, т. е.

$$|A,C_{1,}|=|C_{1,}D|=|A_1D|=\sqrt{3}\cdot\sqrt{2}=\sqrt{6}$$

Боковые рёбра также являются диагоналями граней куба:

$$|A_1B|=|BC_{1,}|=|BD|=\sqrt{6}.$$

Пирамида $BA_{1,}C_{1,}D$ – тетраэдр. Длина высоты [*BH*] есть искомое расстояние от точки *B* до плоскости ($A_{1,}C_{1,}D$). Н – центр правильного треугольника $A_{1,}C_{1,}D$, т.е. точка пересечения его биссектрис, медиан, высот. В ΔA_1MD по свойству медиан треугольника $|A_1M|=\frac{2\cdot3\sqrt{3}}{3\cdot2}=\sqrt{2}$. В ΔA_1BH, по теореме Пифагора

$$|BH|=\sqrt{|A_1B|^2-|A_1H|^2}=\sqrt{\left(\sqrt{6}\right)^2-\left(\sqrt{2}\right)^2}=\sqrt{6-2}=2.$$

2 способ: введём прямоугольную систему координат так, чтобы вершина куба *B* (*0; 0; 0*) совпала с началом прямоугольной системы координат Oxy. Ребро BC лежит на полуоси *By*, BA – на полуоси *Bx*, BB_1 - на полуоси Bz.

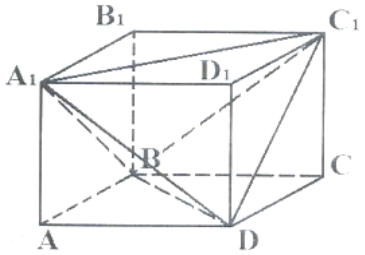


Рисунок 4 – Куб из задачи 20

Запишем координаты всех вершин куба:

$$A(\sqrt{3};0;0),B(0;0;0),C(0;\sqrt{3};0),D(\sqrt{3};\sqrt{3};0),$$
$$A_1(\sqrt{3};0;\sqrt{3}),B_1(0;0;\sqrt{3}),C_1(0;\sqrt{3};\sqrt{3}),D_1(\sqrt{3};\sqrt{3};\sqrt{3}).$$

Найдём координаты векторов и их скалярное произведение:

$$\overrightarrow{BD_1}\left\{\sqrt{3};\sqrt{3};\sqrt{3}\right\},\overrightarrow{DA_1}\left\{0;-\sqrt{3};\sqrt{3}\right\},\overrightarrow{DC_1}\left\{-\sqrt{3};0;\sqrt{3}\right\},$$

$$\overrightarrow{BD_1}\cdot\overrightarrow{DA_1}=\sqrt{3}\cdot 0+\sqrt{3}\cdot\left(-\sqrt{3}\right)+\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}=0,$$
$$\overrightarrow{BD_1}\cdot\overrightarrow{DC_1}=\sqrt{3}\cdot\left(-\sqrt{3}\right)+\sqrt{3}\cdot 0+\sqrt{3}\cdot\sqrt{3}=0.$$

Получили, что $(BD_1)\perp(DA_1)$, что $(BD_1)\perp(DC_1)$.

По признаку перпендикулярности прямой и плоскости, $(BD_1)\perp(A_1C_1D)$.

Составим уравнение плоскости (A_1C_1D), которая проходит через точку $D(\sqrt{3};\sqrt{3};0)$ и перпендикулярна $\overrightarrow{BD_1}\{\sqrt{3};\sqrt{3};\sqrt{3}\}$).

Пусть $E(x;y;z)$ - произвольная точка этой плоскости. $\overrightarrow{BD_1}\perp\overrightarrow{DE}$, значит,

$$\overrightarrow{BD_1}\perp\overrightarrow{DE}=0,\ \overrightarrow{DE}\{x-\sqrt{3};y-\sqrt{3};z\};$$
$$\overrightarrow{BD_1}\cdot\overrightarrow{DE}=\sqrt{3}\cdot\left(x-\sqrt{3}\right)+\sqrt{3}\left(y-\sqrt{3}\right)+\sqrt{3}\cdot z,$$
$$x\sqrt{3}-3+y\sqrt{3}-3+z\sqrt{3}=0.$$

Т. о., уравнение A_1C_1D): $x\sqrt{3}+y\sqrt{3}+z\sqrt{3}-6=0$.

Расстояние от точки B до (A_1C_1D) равно $\left|\overrightarrow{BH}\right|$.

Пусть $H(a;b;c), B(0;0;0),\ \overrightarrow{BH}(a,b,c), \overrightarrow{BD_1}\left(\sqrt{3};\sqrt{3};\sqrt{3}\right), \overrightarrow{BH}\parallel\overrightarrow{BD_1}$, *значит,* $\overrightarrow{BH}=k\left|\overrightarrow{BD_1}\right|$ и координаты точки Н обращают уравнение плоскости A_1C_1D в верное равенство.

$$\begin{cases} a=\sqrt{3}\cdot k;\\ b=\sqrt{3}\cdot k;\\ c=\sqrt{3}\cdot k;\\ \sqrt{3}\cdot a+\sqrt{3}\cdot b+\sqrt{3}\cdot c-6=0 \end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases} a=\sqrt{3}\cdot k;\\ b=\sqrt{3}\cdot k;\\ c=\sqrt{3}\cdot k;\\ 3k+3k+3k-6=0 \end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases} a=\dfrac{2\sqrt{3}}{3};\\ b=\dfrac{2\sqrt{3}}{3};\\ c=\dfrac{2\sqrt{3}}{3};\\ k=\dfrac{2}{3}. \end{cases}$$

$$H\left(\frac{2\sqrt{3}}{3};\frac{2\sqrt{3}}{3};\frac{2\sqrt{3}}{3}\right), B=(0;0;0),$$
$$\left|\overrightarrow{BH}\right|=\sqrt{\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}-0\right)^2+\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}-0\right)^2+\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}-0\right)^2}=\sqrt{3\cdot\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2}=2$$

Ответ: 2.

Задача 21. Найти наибольшее значение выражения $2\cos^2 a-3\sin a$.

Решение. 1 способ:

$$2\cos^2 a-3\sin a=2\cdot\left(1-\sin^2 a\right)-3\sin a=2-2\sin^2 a-3\sin a=$$
$$=-2\sin^2 a-3\sin a+2=-2\left(\sin^2 a+\frac{3}{2}\sin a-1\right)=$$
$$=-2\left(\sin^2 a+2\cdot\sin a\cdot\frac{3}{4}+\left(\frac{3}{4}\right)^2-\left(\frac{3}{4}\right)^2-1\right)=-2\left(\left(\sin a+\frac{3}{4}\right)^2-\frac{9}{16}-1\right)=$$
$$=-2\left(\left(\sin a+\frac{3}{4}\right)^2-\frac{25}{16}\right)=-2\left(\sin a+\frac{3}{4}\right)^2+3\frac{1}{8}\le 3\frac{1}{8}$$

Т. о. наибольшее значение заданного выражения равно $3\frac{1}{8}$ при $\sin a=-\frac{3}{4}$.

2 способ: $2\cos^2 a-3\sin a=2\left(1-\sin^2 a\right)-3\sin a=$
$$=2-2\sin^2 a-3\sin a=-2\sin^2 a-3\sin a+2$$

Пусть $\sin a=t, -1\le t\le 1$. Исследуем на наибольшее значение функцию $f(t)=-2t^2-3t+2$ на отрезке $[-1;1]$, $f'(t)=-4t-3$. Найдём точки возможного экстремума при необходимом условии существования экстремума функции: $f'(t)=0$ или $f(t)$ – не имеет смысла.

$$-4t-3=0\Leftrightarrow t=-\frac{3}{4}\in[-1;1]$$
$$t\left(-\frac{3}{4}\right)=-2\cdot\left(-\frac{3}{4}\right)^2-3\left(-\frac{3}{4}\right)+2=-2\cdot\frac{9}{16}+\frac{9}{4}+2=-\frac{9}{4}+\frac{9}{4}+2=3\frac{1}{8}$$
$$f(-1)=-2\cdot(-2)^2-3\cdot(-1)+2=-2+3+2=3$$
$$f(1)=-2\cdot 1^2-3\cdot 1+2=-3$$

Т. о. наибольшее значение заданного выражения при $t=-\frac{3}{4}$ равно $3\frac{1}{8}$.

Ответ: $3\frac{1}{8}$.

Заключение. Содержание комплекта олимпиадных заданий составляется соответственно уровню олимпиады. Оценивание решений задач I тура районной олимпиады выполнялось соответственно критериям: за любое задание ставится 1 балл, если получен правильный ответ; 0 баллов, если получен неправильный ответ или записан правильный ответ, но в черновике решение не доведено до конца либо решение отсутствует, то есть значение максимального балла за решение всех задач тура – 21 балл.

Библиографический список:

1. Положение о Республиканской олимпиаде школьников 2024 г. – URL:https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Fumc.kg%2Findex.php%3Fdo%3Ddownload%26id%3D57%26viewonline%3D1 (дата обращения: 07.06.2025).

2. Аргунова, Н. В. Конструирование комплекса задач для математических олимпиад школьников / Н. В. Аргунова, А. М. Попова // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-3. – С. 18–21.

УДК 372.851

ЗАДАЧИ II ТУРА РАЙОННОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО МАТЕМАТИКЕ 2024 ГОДА, МЕТОДЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИХ РЕШЕНИЯ
PROBLEMS OF THE II ROUND OF THE DISTRICT OLYMPIAD IN MATHEMATICS IN 2024, METHODS AND CRITERIA FOR ASSESSING THEIR SOLUTION

Келдибекова Аида Осконовна, доктор педагогических наук, профессор
Ошский государственный университет
https://oshsu.kg/ru
723500, Кыргызстан, г. Ош, ул. Ленина, д. 331
aidaoskk@gmail.com
Aida Oskonovna Keldibekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Osh State University
723500, Kyrgyzstan, Osh city, Lenin str., 331
aidaoskk@gmail.com

Аннотация. Целью статьи является демонстрация методов решения и критериев оценки задач II тура районного этапа республиканской олимпиады по математике 2023-2024 учебного года, проведенного для школьников Кыргызской Республики. В ходе исследования изучены положение олимпиады, требования к олимпиадным заданиям этапа, изучены критерии их оценивания.

Abstract. The objective of the article is to demonstrate methods of solving and criteria for evaluating tasks of the second round of the regional stage of the Republican Mathematics Olympiad of the 2023-2024 academic year, held for schoolchildren of the Kyrgyz Republic. In the course of the study, the status of the Olympiad, the requirements for the Olympiad tasks of the stage are studied, and the criteria for their evaluation are revealed.

Ключевые слова: математика, районная олимпиада, задача, решение, критерии оценивания

Keywords: mathematics, district olympiad, problem, solution, evaluation criteria

Введение. Главная цель олимпиады на каждом из этапов определяет содержание ее заданий. Во втором туре районного этапа Республиканской олимпиады 2023–2024 учебного года, проведенном для школьников Кыргызской Республики, участникам предлагалось 3 задачи, более сложного уровня по сравнению с задачами первого тура [1]. Необходимо было представить подробное развернутое решение всех олимпиадных задач комплекта.

Задача 1. Для действительных чисел x, y, z выполняются условия:

$$x + y + z = 0, xyz < 0.$$ Докажите, что $\frac{x^2+y^2}{z} + \frac{y^2+z^2}{x} + \frac{x^2+z^2}{y} > 0.$

1 способ доказательства: Преобразуем выражение и левой части заданного неравенства. Учитывая, что по условию $x + y + z = 0$, а значит,

$$x + y = -z, \text{ получим: } \frac{x^2+y^2}{z} = \frac{(x+y)^2+2xy}{z} = \frac{(-z)^2-2xy}{z} = z - \frac{2xy}{z}$$

Аналогично запишем: $\frac{x^2+y^2}{z} = x - \frac{2yz}{x}; \frac{x^2+z^2}{y} = y - \frac{2xz}{y}$. Тогда

$$\frac{x^2+y^2}{z}+\frac{y^2+z^2}{x}+\frac{x^2+z^2}{y}=z-\frac{2xy}{z}+x-\frac{2yz}{x}+y-\frac{2xz}{y}=$$

$$=x+y+z-\frac{2xy}{z}-\frac{2xz}{y}-\frac{2yz}{x}=(x+y+z)-2\cdot\left(\frac{xy}{z}+\frac{yz}{x}+\frac{xz}{y}\right)=$$

$$0-2\cdot\left(\frac{xy}{z}+\frac{yz}{x}+\frac{xz}{y}\right)=-2\cdot(\frac{xy}{z}+\frac{yz}{x}+\frac{xz}{y})>0,$$

т. к. по условию $xyz<0,$ значит, $\frac{xy}{z}<0,$ $\frac{yz}{x}<0,$ $\frac{xz}{y}<0$ и $\frac{xy}{z}+\frac{yz}{x}+\frac{xz}{y}<0.$

$\frac{x^2+y^2}{z}+\frac{y^2+z^2}{x}+\frac{x^2+z^2}{y}>0,$ если $x+y+z=0,$ $xyz<0,$ что требовалось доказать.

2 способ: Преобразуем выражение в левой части заданного неравенства:

$$\frac{x^2+y^2}{z}+\frac{y^2+z^2}{x}+\frac{x^2+z^2}{y}=\frac{x^3y+xy^3+y^3z+yz^3+x^3z+xz^3}{xyz}=\frac{x^3(y+z)+y^3(x+z)+z^3(x+y)}{xyz}.$$

Т. к. по условию $x+y+z=0$, то $y+z=-x$, $x+z=-y$, $x+y=-z,$ то полученное выражение примет вид: $-\frac{x^4+y^4+z^4}{xyz}>0.$

По условию $xyz<0,$ $x^4+y^4+z^4>0$ (равенство 0 возможно, если каждое слагаемое равно 0, а это противоречит условию). Значит, $-\frac{x^4+y^4+z^4}{xyz}>0.$

Т. о. $\frac{x^2+y^2}{z}+\frac{y^2+z^2}{x}+\frac{x^2+z^2}{y}>0,$ если $x+y+z=0,$ $xyz<0,$ ч.т.д.

Задача 2. Окружность, проходящая через вершины A и B в Δ ABC, повторно пересекает его стороны AC и BC соответственно в точках K и L так, что
сумма длин диагоналей четырехугольника AKLB принимает наименьшее возможное значение. В ΔABC наибольший угол $\angle ACB=64°$. Найдите сумму $\angle BKL+\angle ALK.$

1 способ решения: Дано: A ϵ окружности $(O;R)$; B ϵ окр. $(O;R)$; $\angle ACB=64°$ наибольший угол в ΔABC; $[AC]\cap$ окр. $(O;R)=K$; $[BC]\cap$ окр. $(O;R)=L$. Сумма
$|AL|+|BK|$ принимает наименьшее возможное значение. ΔABC – остроугольный, т. к. острый $\angle ACB=64°$ – наибольший угол в ΔABC (рис. 1).

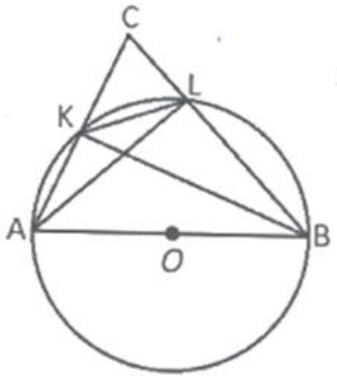


Рисунок 1 – Окружность из задачи 2

Сумма $|AL|+|BK|$ принимает наименьшее возможное значение, если и $|AL|$ и $|BK|$ принимают наименьшие возможные значения, т. е. $[AL]\perp[BC]$; $[BK]\perp[AC]$ или $\angle AKB=\angle ALB=90°$ – вписанные углы, опирающиеся на [AB] – диаметр окружности.

$\angle BKL+\angle BAL$, как вписанные, опирающиеся на одну и ту же дугу окружности. В прямоугольном ΔALB: $\angle BAL=90°-\angle ABC$, значит,

$$\angle BKL=90°-\angle ABC.$$

$\angle ALK=\angle$АВК, как вписанные, опирающиеся на одну и ту же дугу окружности.

В прямоугольном ΔАКВ: $\angle ABK=90°-\angle BAC$, значит, $\angle ALK=90°-\angle BAC.$

По теореме о сумме внутренних углов треугольника получили,

$$\angle BKL+\angle ALK=90°-\angle ABC+90°-\angle BAC=$$
$$=180°-(\angle ABC+\angle BAC)=\angle ACB=64°.$$

2 способ: ΔABC – остроугольный, т. к. $\angle ACB = 64$ – наибольший угол в ΔABC и острый. Сумма $|AL| + |BK|$ принимает наименьшее возможное значение, если и $|AL|$ и $|BK|$ принимают наименьшие возможные значения, т. е. $[AL] \perp [BC]$; $[BK] \perp [AC]$ или $\angle AKB = \angle ALB = 90°$, как вписанные углы, опирающиеся на диаметр окружности [AB] (рис. 2).

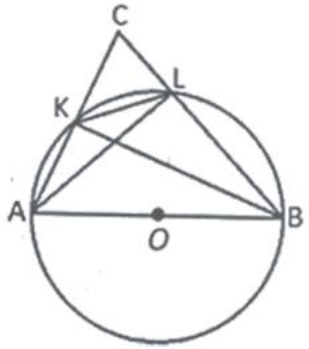


Рисунок 2 – Окружность из задачи 2

Применяя свойство смежных углов, теорему о сумме внутренних углов треугольника, получим:

$$\angle CKB + \angle CLA = 180°,$$

$$\angle CKL + \angle CLK = 180° - \angle ACB = 180° - 64° = 116°,$$

$$\angle BKL + \angle ALK = \angle CKB + \angle CLA - (\angle CKL + \angle CLK) = 180° - 116° = 64°$$

Ответ: 64°.

Задача 3. Если n – натуральное число, то сколькими нулями может оканчиваться число $A = 1^n + 2^n + 3^n + 4^n$?

Решение. При n =1, $1^1 + 2^2 + 3^3 + 4^4 = 10$, оканчивается одним нулём.

– При n =2, $1^1 + 2^2 + 3^3 + 4^4 = 30$, оканчивается одним нулём.

– При n =3, $1^1 + 2^2 + 3^3 + 4^4 = 100$, оканчивается двумя нулями.

– При n =4, $1^1 + 2^2 + 3^3 + 4^4 = 354$, не оканчивается нулём.

Докажем, что число $A = 1^n + 2^n + 3^n + 4^n$ не может иметь на конце более двух нулей. Случаи, когда $n = 1, n = 2, n = 3, n = 4$ уже рассмотрены.

Если число оканчивается тремя и более нулями, то оно делится на 8.

Если n > 4, то слагаемые 2^n и 4^n кратны 8. $1^n = 1$.

Слагаемое 3^n при делении на 8 даёт в остатке либо 1, либо 3.

Действительно, при чётном $n = 2k$, $3^n = 3^{2k} = 9^k = (8 + 1)^k$

Остаток равен 1, и число представимо в виде $3^n = 3^{2k} = 8p + 1$, $p \in N$.

При нечётном $n = 2k+1$, $3^n = 3^{2k+1} = 3^{2k} \cdot 3 = (8p + 1) \cdot 3 = 8 \cdot 3p + 3$, то есть остаток равен 3. Т. о. число A не делится на 8, значит, не может оканчиваться тремя и более нулями. *Ответ:* число A не оканчивается нулём или оканчивается одним (двумя) нулями.

Отметим, что для доказательства факта: 3^n при делении на 8 даёт в остатке либо 1, либо 3, можно использовать способ: $3^{4k} = (3^4)^k = (80 + 1)^k$.

Значит, остаток от деления числа 3^{4k} , где k – натуральное число, равен 1. Число 3^{4k} можно представить в виде $3^{4k} = 8p + 1$, где p – натуральное число.

$$3^{4k+1} = 3^{4k} \cdot 3 = (8p + 1) \cdot 3 = 8 \cdot 3p + 3,$$

$$3^{4k+2} = 3^{4k+1} \cdot 3 = (8 \cdot 3p + 3) \cdot 3 = 8 \cdot 9p + 9 = 8 \cdot (9p+1) + 1,$$

$$3^{4k+3} = 3^{4k+2} \cdot 3 = (8 \cdot (9p+1) + 1) \cdot 3 = 8 \cdot (27p+3) + 3, \; p \in N.$$

Еще один способ доказательства утверждения - метод математической индукции.

Оценивание решений задач олимпиады [2] выполняется на основе критериев [1].

Таблица

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАЧ 2-ГО ТУРА РАЙОННОЙ ОЛИМПИАДЫ 2024 Г.

Критерии оценивания задачи 1	Кол-во баллов
приведено полное, логически обоснованное, математически грамотное доказательство неравенства	7
доказательство последовательное, но изложено математически недостаточно грамотно	6
приведено доказательство неравенства, но не обоснованы 1-2 утверждения	5
путь доказательства выбран верно, но из-за механической ошибки доказательство не доведено до логического конца	4
сделаны первые шаги в правильном направлении, но доказательство не завершено	3
сделаны первые шаги в правильном направлении, но в решении допущены грубые ошибки	2
проведены лишь любые алгебраические преобразования левой части доказываемого неравенства	1
решение отсутствует	0
Критерии оценивания задачи 2	
1 этап: – выполнен анализ условия задачи. Установлено взаимное расположение точек и отрезков. Сделан чертёж на основании выполненного анализа – правильно выполнен чертёж, при этом поясняется, что ΔABC является остроугольным с соответственным взаимным расположением треугольника и окружности; показываются при каких условиях значение суммы диагоналей четырехугольника принимает наименьшее из возможных значений. – правильно выполнен чертёж, но отсутствует хотя бы одно из пояснений для построения чертежа, либо приведены оба утверждения, содержащие незначительные пробелы, неточности. – правильно выполнен чертёж, при этом пояснения для построения, вытекающие из анализа условия задачи, не записаны.	3 2 1
2 этап: – приведено полное решение задачи: чётко сформулированы все вспомогательные утверждения, решение изложено последовательно, получен правильный ответ; – получен правильный ответ, но есть незначительные пробелы в обосновании вспомогательных утверждений; – решение изложено последовательно, доведено до конца, но значительная часть вспомогательных утверждений не обоснована. Или приведены правильные шаги решения, но решение не доведено до конца; – некоторые из вспомогательных утверждений, приведённых участником, неверные, из-за чего получен неправильный ответ или ответ не получен; – решение неверное или решение отсутствует.	4 3 2 1 0
Критерии оценивания задачи 3	
1 этап. Методом неполной индукции рассмотрены несколько случаев при разных значениях n, по результатам которых выдвинута гипотеза: – приведены грамотные рассуждения, позволяющие выдвинуть гипотезу о количестве нулей в десятичной записи числа $A = 1^n + 2^n + 3^n + 4^n$. Представлена гипотеза. Решение изложено последовательно, все промежуточные утверждения логически обоснованы; – приведены грамотные рассуждения, позволяющие выдвинуть гипотезу о количестве нулей в десятичной записи числа $A = 1^n + 2^n + 3^n + 4^n$. Представлена гипотеза. При этом решение изложено последовательно, есть незначительные пробелы в обосновании промежуточных утверждений; – выполнены некоторые шаги к верному решению, например, посчитаны значения числа A при n=1; n = 2; n = 3; n = 4... Гипотеза не представлена.	3 2 1
2 этап. – Приведено полное доказательство гипотезы, даны соответствующие обоснования, приведено полное, логически обоснованное доказательство выдвинутой гипотезы, доказательство изложено последовательно, математически грамотно, все промежуточные утверждения обоснованы. – доказательство выдвинутой гипотезы изложено последовательно, но недостаточно математически грамотно; – приведено обоснованное доказательство выдвинутой гипотезы, но в его ходе пропущено обоснование 1-2 утверждений, например, не доказано, что 3^n при делении на 8 дает остаток либо 1, либо 3; – сделаны первые шаги, способные привести к доказательству гипотезы, но в решении допущены грубые ошибки, либо некоторые из вспомогательных утверждений неверные, из-за чего гипотеза не доказана. – доказательство неверное или отсутствует.	4 3 2 1 0

Заключение. В районной олимпиаде 2023–24 уч. года применялась 7–балльная система оценки заданий, определены баллы за каждый этап решения задач олимпиады, которые начислялись при выполнении критериальных условий. Четко сформулированные критерии оценивания заданий позволяют выполнить качественный отбор победителей олимпиады.

Библиографический список:

1. Соломин, В. П. Некоторые подходы к разработке заданий заключительного этапа всероссийских олимпиад школьников / В. П. Соломин, С. И. Махов, С. В. Ильинский // Universum: Вестник Герценовского университета. – 2013. – № 4. – С. 130–138.

2. Келдибекова, А. О. О подходах к оценке решения задач математических олимпиад школьников / А. О. Келдибекова // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 5(41). – С. 324–344.

УДК 372.851

ЗАДАЧИ РАЙОННОЙ ОЛИМПИАДЫ ПО МАТЕМАТИКЕ 2025 ГОДА, МЕТОДЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ИХ РЕШЕНИЯ
PROBLEMS OF A DISTRICT OLYMPIAD IN MATHEMATICS IN 2025, METHODS AND CRITERIA FOR ASSESSING THEIR SOLUTION

Келдибекова Аида Осконовна, доктор педагогических наук, профессор
Келдибеков Эсенбек Нурланович, преподаватель
Ошский государственный университет
https://oshsu.kg/ru
723500, Кыргызстан, г. Ош, ул. Ленина, д. 331
aidaoskk@gmail.com, keldibekov@oshsu.kg
Aida Oskonovna Keldibekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Esenbek Nurlanovich Keldibekov, teacher
Osh State University
723500, Kyrgyzstan, Osh city, Lenin str., 331
aidaoskk@gmail.com, keldibekov@oshsu.kg

Аннотация. Целью статьи является демонстрация методов решения и критериев оценки задач двух туров районного этапа Республиканской олимпиады по математике, проведенной в марте 2025 года для школьников Кыргызской Республики. В ходе исследования изучены положение олимпиады, требования к олимпиадным заданиям районного этапа, критерии их оценивания.

Abstract. The article demonstrates methods of solving and criteria for evaluating problems of two rounds of the district stage of the Republican Mathematics Olympiad held in March 2025 for schoolchildren of the Kyrgyz Republic. In the course of the research, the status of the Olympiad, requirements for the Olympiad tasks of the district stage, and the criteria for their evaluation are studied.

Ключевые слова: районная олимпиада, математика, задача, решение, критерии оценивания

Keywords: regional olympiad, mathematics, problem, solution, evaluation criteria

Введение. Районная олимпиада предваряет заключительный этап Республиканской олимпиады по математике. Районный этап Республиканской олимпиады по математике проведен для кыргызстанских школьников в два тура в марте 2024–2025 уч. г. [1]. Комплект олимпиадных заданий I тура состоял из 21 задачи стоимостью 1 балл, II тура из 3 задач, стоимостью 7 баллов, т.е. максимальное количество баллов, которые возможно было получить при участии в олимпиаде районного этапа – 42 балла.

Согласно требованиям олимпиады районного этапа в комплект задач I тура включены 6 текстовых задач, 2 задачи на вычисление алгебраических выражений, 1 задачу на кратность, 1 вероятностную задачу, 2 задачи на функцию, 1 задачу на ряды чисел, 2 тригонометрических уравнения, 5 планиметрических и 1 стереометрическую задачи [2]. Рассмотрим подробнее методы их решения.

Задача 1. Айнура перемножила 20 пятёрок, а Вадим перемножил 25 двоек. Если они перемножат свои огромные полученные произведения, то какова будет сумма цифр в полученном результате?

Решение: $5^{20} \cdot 2^{25} = 5^{20} \cdot 2^{20} \cdot 2^5 = (5 \cdot 2)^{20} \cdot 2^5 = 10^{20} \cdot 32 = 32\underbrace{00\ldots0}_{\text{20 штук}}.$

Сумма цифр в полученном числе равна 5.

Ответ: 5.

Задача 2. Найти значение выражения $\frac{a^2-2ac-3b^2}{4c^2-5bc-ab}$, если $\frac{a}{b} = -2;\ \frac{b}{c} = 3$

Решение: По условию $\mathrm{b} = 3\mathrm{c}; \mathrm{a} = -2\mathrm{b} = -2 \cdot 3\mathrm{c} = -6\mathrm{c}$

$$\frac{a^2-2ac-3b^2}{4c^2-5bc-ab}=\frac{36c^2+12c^2-27c^2}{4c^2-15c^2+18c^2}=\frac{21c^2}{7c^2}=3$$

Ответ: 3.

Задача 3. В числе 541541541 надо вычеркнуть две цифры, чтобы получить наибольшее возможное число, кратное 6. Какое это число?

Решение: число делится на 6, если оно чётное и делится на 3, поэтому надо зачеркнуть последнюю цифру 1. Оставшееся после этого число 54154154 – четное. Число делится на 3, если сумма его цифр делится на 3. В полученном числе сумма цифр 5+4+1+5+4+1+5+4=29. Значит, чтобы сумма цифр искомого числа делилась на 3, надо из оставшихся цифр вычеркнуть цифру 5.

Чтобы число было наибольшим из возможных чисел, в более старших разрядах должны стоять большие цифры. Поэтому в числе 54154154 надо вычеркнуть последнюю цифру 5. Искомое число: 5415414.

Ответ: 5415414.

Задача 4. Найти значение выражения $x+y$, если $x^2y^2=4,\ x^3y^2=8$.

1 способ решения: перемножив равенства, получим $x^5y^5=32 \Leftrightarrow xy=2$.

Сложив заданные равенства, получим

$$x^2y^3+x^3y^2=12 \Leftrightarrow x^2y^2\cdot(y+x)=12$$

Откуда $4\cdot(y+x)=12 \Leftrightarrow x+y=3$.

Ответ: 3.

II способ. $\begin{cases}x^2y^3=4,\\x^3y^2=8,\end{cases} \Leftrightarrow x^5y^5=32 \Leftrightarrow xy=2.$

$$\begin{cases}(xy)^2\cdot y=4,\\x\cdot(xy)^2=8,\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}4y=4,\\4x=8,\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}y=1,\\x=2,\end{cases} x+y=3.$$

Ответ: 3.

Задача 5. Виноград содержит 90% воды. Сколько потребуется винограда, чтобы после высушивания получить 20 кг изюма, содержащего 5% воды.

Решение: в 20 кг изюма содержится 20 • 0,05 = 1 (кг) воды и 19 кг «сухого» вещества. Т. к. виноград содержит 90% воды и 10% «сухого» вещества, то для получения 20 кг изюма потребуется $\frac{19}{0,1}=190$ (*кг*) винограда.

Ответ: 190 кг.

Задача 6. На рисунке большой квадрат разбит на 11 меньших квадратов: белых и заштрихованных. Все квадраты среднего размера и все маленькие квадраты равны. Если общая площаль всех белых квадратов равна 85, то чему равна общая площадь всех заштрихованных квадратов?

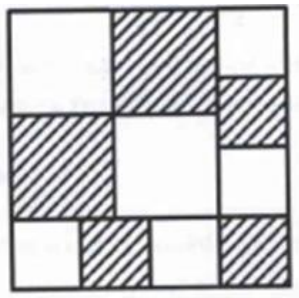


Рисунок 1 – Квадрат, состоящий из 11 меньших квадратов

Решение: на рисунке изображены 2 средних и 4 маленьких белых квадрата, 2 средних и 3 маленьких заштрихованных квадрата. Т. к. все средние квадраты и все маленькие квадраты равны друг другу, то достаточно найти разность белой и заштрихованной площади, т. е. площадь одного маленького квадрата. Пусть сторона маленького квадрата равна x, сторона среднего квадрата равна y. По рисунку видно, что $2y=3x \Leftrightarrow y=\frac{3}{2}x$. Т. к. общая площадь двух средних и четырёх маленьких белых квадратов равна 85, составим уравнение:

$$2y^2+4x^2=85.$$

$$2 \cdot \left(\frac{3}{2}x\right)^2 + 4x^2 = 85 \Leftrightarrow \frac{2 \cdot 9x^2}{4} + 4x^2 = 85 \Leftrightarrow 8{,}5x^2 = 85, x^2 = 10$$

Это и есть разность общих площадей белых и заштрихованных квадратов. Значит, общая площадь заштрихованных квадратов равна 85 - 10 = 75.

Ответ: 75

Задача 7. В походе дежурный Бакыт полное ведро картошки почистил за 1 час. При этом 25% картошки ушло в очистки. За какое время у Бакыта набралось полведра очищенной картошки?

Решение: т. к. четверть ведра картошки ушло в очистки, то у Бакыта за 1 час получилось три четверти ведра почищенной картошки, т.е. 100% – 25% = 75%. Т. к. $\frac{3}{4}$ ведра почищенной картошки Бакыт получил за 1 ч = 60 мин., то четверть ведра почищенной картошки Бакыт получил за 60 : 3 = 20 (мин.), а половину ведра за 40 минут.

Ответ: 40 минут (или $\frac{2}{3}$ ч.).

Задача 8. Алишер выбрал случайным образом два различных числа из множества {1; 2; 3; 4; 5}. Какова вероятность того, что сумма выбранных двух чисел будет чётным числом?

Решение: два числа из пяти можно выбрать $\frac{5 \cdot 4}{2} = 10$ способами. Сумма чисел будет чётным числом в четырёх случаях: 1 + 3 = 4; 1 + 5 = 6; 2+4=6; 3+5=8

Вероятность этого события равна $\frac{4}{10} = 0{,}4$.

Ответ: 0,4 (или 40%).

Задача 9. В фермерском хозяйстве есть 6 одинаковых ёмкостей для воды и 2 разных шланга. При непрерывной работе через первый шланг одна ёмкость заполняется в 3 раза быстрее, чем через второй. Адилет и Борис начали одновременно без перерывов заполнять каждый по 3 ёмкости. Известно, что Адилет закончил работу на 1 час раньше. За какое время Борис заполнил свои 3 ёмкости?

Решение: пусть Адилет заполняет одну ёмкость за t ч, тогда Борис заполнит одну ёмкость за 3t ч, т. к, через второй шланг одна ёмкость заполняется в 3 раза медленнее. Тогда свои 3 ёмкости Адилет заполнит за 3t ч, а Борис свои - за 9t ч. Т. к. по условию Адилет закончил работу на 1 ч раньше, получим уравнение: $9t - 3t = 1 \Leftrightarrow 6t = 1 \Leftrightarrow \frac{1}{6}$. Т. е. Адилет заполняет 1 ёмкость за $\frac{1}{6}$ ч.

Тогда Борис заполнит свои ёмкости за $9 \cdot \frac{1}{6} = 1{,}5$ (ч).

Ответ: 1,5 ч.

Задача 10. Две вершины квадрата со стороной 8 лежат на окружности, две другие вершины - на касательной к этой окружности. Найдите длину диаметра этой окружности.

Решение: обозначим квадрат ABCD. Пусть B;C} ⊂ окр (0; R); (AD) ∩ окр (0; R) = E; [AB] ∩ окр (0; R) = K; [AC] ∩ окр (0; R) = F.

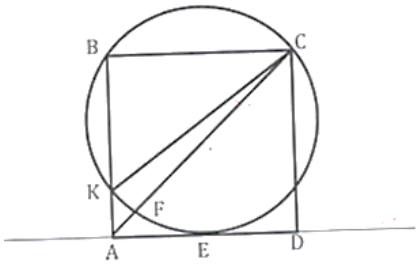


Рисунок 2 – Окружность из задачи 10

По свойству секущей и касательной к окружности $|AB| \cdot |AK| = |AE|^2$.

Т. о. получим уравнение $8 \cdot (8 - |BK|) = 4^2 \Leftrightarrow 8 - |BK| = 2 \Leftrightarrow |BK| = 6$.

[KC] - диаметр окр (0; R), т. к. $\angle KBC = 90°$ – вписанный угол в окр (0; R).

Из ΔKBC по теореме Пифагора $|KC| = \sqrt{|BK|^2 + |BC|^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10$

Ответ: 10.

Задача 11. Найдите наименьшее целое число из области определения функции

$$f(x) = \sqrt{|x-3| - |8-x|}.$$

Решение: корень чётной степени определён для неотрицательных чисел.

$$|x-3| - |8-x| \geq 0 \Leftrightarrow |x-3| \geq |8-x| \Leftrightarrow (x-3)^2 \geq (8-x)^2 \geq 0 \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow (x-3-8+x)\cdot(x-3+8-x)\geq 0 \Leftrightarrow (2x-11)\cdot 5\geq 0 \Leftrightarrow x\geq 5{,}5$$

$D(f) = [5{,}5; +\infty)$. Наименьшее целое число из этого промежутка равно 6.

Ответ: 6.

Задача 12. Натуральный ряд чисел, начиная с 1, записан по возрастанию без пробелов и запятых. Какая цифра стоит в этой записи на 2025 месте?

Решение: для записи девяти натуральных однозначных чисел выделим 9 мест, для записи всех двузначных чисел выделим $2\cdot(99-9)=180$ (*мест*).

Значит, $9+180=189$ первых мест занято однозначными и двузначными числами. Для записи всех трёхзначных чисел понадобится

$$3\cdot(999-99)=2700 \text{ мест.}$$

Понятно, что в записи на 2025 месте стоит цифра, которая присутствует в записи одного из трёхзначных чисел. Т. о. число с цифрой, записанной на 2025 месте с начала исходного ряда стоит на $(2025-189):3=1836:3=612$ месте, если начать счёт чисел с числа 100. Это число 711. А цифра, записанная на 2025 месте заданного числового ряда, есть 1.

Ответ: 1.

Задача 13. Сколько вершин имеет призма, если число диагональных сечений этой призмы равно числу её боковых граней?

Решение: пусть в основании призмы лежит п-угольник $(n\in N)$, тогда n - число боковых граней призмы, $\frac{n\cdot(n-3)}{2}$ - число диагональных сечений. Т. к. по условию, число диагональных сечений призмы равно числу её боковых граней, составим уравнение $n=\frac{n\cdot(n-3)}{2}$ $(n\in N)$, получим $n-3=2$, $n=5$.

Т. о. призма имеет $2\cdot 5=10$ (вершин).

Ответ: 10 вершин.

Задача 14. Самолёт вылетел из Бишкека 24 января в 10:00 и прибыл в Москву в 12:00 (всюду время отправления и прибытия указывается местное). В 16:00 того же дня он вылетел из Москвы в Казань и прибыл туда в 17:30. Через 5,5 часов он вылетел из Казани в Бишкек и прилетел туда в 05:30 25 января. Сколько времени самолёт находился в воздухе?

Решение: самолёт отсутствовал в Бишкеке 19,5 часов (с 10:00 24 января до 05:30 25 января). Из них 4 часа он был в Москве (с 12:00 до 16:00) и 5,5 часов стоял в Казани. Т. о. из этих 19,5 часов он стоял $4+5{,}5=9{,}5$ (4), т. е. в воздухе самолёт находился 19,5 - 9,5 = 10 (ч).

Ответ: 10 часов.

Задача 15. Сколько корней уравнения $\frac{\cos x+1}{ctg\,x}=0$ принадлежит $\left[-\frac{3\pi}{2};2\pi\right]$?

Решение: $\frac{\cos x+1}{ctg\,x}=0 \Leftrightarrow \begin{cases}\cos x+1=0\\ ctg\,x\neq 0\end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases}\cos x=-1\\ \cos x\neq 0\\ \sin x\neq 0\end{cases} \Leftrightarrow \emptyset$

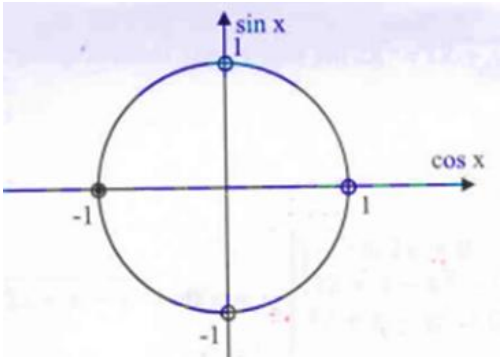


Рисунок 3 – Тригонометрическая окружность из задачи 15

Количество корней равно 0.

Ответ: 0 (корней нет или $x\epsilon\emptyset$).

Задача 16. Если площадь квадрата численно равна периметру правильного треугольника, и, наоборот, площадь этого же правильного треугольника численно равна периметру этого квадрата, то чему равна сторона квадрата?

Решение: пусть сторона квадрата равна a, сторона правильного треугольника равна b, тогда площадь квадрата равна a^2, его периметр равен $4a$, площадь правильного треугольника равна

$\frac{b^2\sqrt{3}}{4}$, его периметр равен $3b$. По условию задачи составим, решим систему уравнений учитывая, что $a > 0, b > 0$

$$\begin{cases} a^2 = 3b, \\ \frac{b^2\sqrt{3}}{4} = 4a, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a^4 = 3b^2, \\ b^2 = \frac{16\sqrt{3a}}{3}. \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a^4 = 48\sqrt{3a} \\ b^2 = \frac{16\sqrt{3a}}{3} \end{cases} \Leftrightarrow a^3 = 48\sqrt{3} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow a^3 = 2^4 \cdot 3\sqrt{3} \Leftrightarrow a = 2 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{\sqrt{3^3}} \Leftrightarrow a = 2 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{3} \Leftrightarrow a = 2 \cdot \sqrt[6]{108}$$

Ответ: $2 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{3}$ (или $2 \cdot \sqrt[6]{108}$).

Задача 17. Найдите сумму корней уравнения $\sin 2x \cdot \sqrt{12 + x - x^2} = 0$.
Решение:

$$2x \cdot \sqrt{12 + x - x^2} = 0 \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} \sin 2x = 0, \\ 12 + x - x^2 \geq 0 \end{cases} \\ 12 + x - x^2 \geq 0, \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} \begin{cases} x = \frac{\pi}{2}n, n \in Z, \\ -3 \leq x \leq 4, \end{cases} \\ x = -3, \\ x = 4, \end{array}\right. \Leftrightarrow \left[\begin{array}{l} x = -\frac{\pi}{2}, \\ x = 0, \\ x = \frac{\pi}{2}, \\ x = \pi, \\ x = -3, \\ x = 4 \end{array}\right. \Leftrightarrow\Leftrightarrow -\frac{\pi}{2} + 0 + \frac{\pi}{2} + \pi -$$

$3 + 4 = \pi + 1.$

Ответ: $\pi + 1$

Задача 18. Найдите наибольшее значение функции

$$f(x) = 3cosx + 4sinx + 5.$$

Решение: $f(x) = 3cosx + 4sinx + 5 = 5 \cdot (\frac{3}{5}cosx + \frac{4}{5}sin\,x) + 5.$

Введём вспомогательный угол φ. Пусть $cos\varphi = \frac{3}{5}$; $sin\varphi = \frac{4}{5}$, т. к. по основному тригонометрическому тождеству $cos^2\varphi + sin^2\varphi = 1$; $\left(\frac{3}{5}\right)^2 + \left(\frac{4}{5}\right)^2 = 1$.

Получим $f(x) = 5 \cdot (cos\varphi \cdot cos\,x + sin\varphi \cdot sin\,x) + 5 = 5 \cdot cos\,(\varphi - x) + 5.$

$fmax\,(x) = 5 + 5 = 10,$ *т.к* $-1 \leq cos(\varphi - x) \leq 1.$

Ответ: 10.

Задача 19. Найти значение выражения $\frac{5^2}{2 \cdot 7} + \frac{5^2}{7 \cdot 12} + \frac{5^2}{12 \cdot 17} + \cdots + \frac{5^2}{2022 \cdot 2027} =$
Решение:

$$\frac{5^2}{2 \cdot 7} + \frac{5^2}{7 \cdot 12} + \frac{5^2}{12 \cdot 17} + \cdots + \frac{5^2}{2022 \cdot 2027} == 5 \cdot \left(\frac{5}{2 \cdot 7} + \frac{5}{7 \cdot 12} + \frac{5}{12 \cdot 17} + \cdots + \frac{5}{2022 \cdot 2027}\right) =$$

$$= 5 \cdot \left(\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{7}\right) + \left(\frac{1}{7} - \frac{1}{12}\right) + \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{17}\right) + \cdots + \left(\frac{1}{2022} - \frac{1}{2027}\right)\right) == 5 \cdot \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{7} + \frac{1}{7} - \frac{1}{12} + \frac{1}{12} - \frac{1}{17} + \cdots\right.$$

$\left. + 12022 - 12027 == 5 \cdot 12 - 12027 == 5 \cdot 2027 - 22 \cdot 2027 = 5 \cdot 20252 \cdot 2027 = 101254054 = 22017405 4.$

Ответ: $2\frac{2017}{4054}$.

Задача 20. Если в выпуклом четырёхугольнике $ABCD$ углы $\angle DAB = 130°; \angle ABC = 80°; cos\angle BCD = -0{,}6$, то найдите значение $cos\angle CDA$

Решение: Пусть $\angle BCD = \varphi;\ \angle CDA = \gamma$.

Т.к. $\angle ABC + \angle BCD + \angle CDA + \angle DAB = 360°$, то $80° + \varphi + \gamma + 130° = 360° \Leftrightarrow$

$$\Leftrightarrow \varphi + \gamma = 150^\circ \Leftrightarrow \gamma = 150^\circ - \varphi$$

$$cos\angle CDA = cos\gamma = cos(150^\circ - \varphi) = cos\ 150^\circ \cdot cos\varphi + sin\ 150^\circ sin\varphi$$

По основному тригонометрическому тождеству

$$sin^2\varphi = 1 - cos^2\varphi = 1 - (-0{,}6)^2 = 0{,}64.$$

Т. к. $90^\circ < \varphi < 180^\circ$, *То* $sin\varphi > 0$, *т.е.* $sin\varphi = 0{,}8$.

$$cos\angle CDA = \cos(90^\circ + 60^\circ) \cdot (-0{,}6) + \sin(90^\circ + 60^\circ) \cdot 0{,}8 =$$
$$= -sin60^\circ \cdot (-0{,}6) + cos60^\circ \cdot 0{,}8 = -\frac{\sqrt{3}}{2} \cdot (-0{,}6) + \frac{1}{2} \cdot 0{,}8 = 0{,}3 \cdot \sqrt{3} + 0{,}4.$$

Ответ: $0{,}3 \cdot \sqrt{3} + 0{,}4$.

Задача 21. В прямоугольной системе координат вершины Δ MNP имеют координаты $M\ (2;\ 3);\ N\ (8; 6\sqrt{3} +\ 3);\ P(2 + 4\sqrt{3}; 7)$. Найти площадь Δ MNP.

Решение: $\overrightarrow{MN}\{8 - 2; 6\sqrt{3} +\ 3 - 3\}$

$$\overrightarrow{MN}\{6;\ 6\sqrt{3}\};\ \overrightarrow{MP}\ \{2 + 4\sqrt{3} -\ 2; 7 - 3\};\ \overrightarrow{MP}\{4\sqrt{3}; 4\}$$
$$|MN| = \overrightarrow{|MN|} = \sqrt{6^2 + \left(6\sqrt{3}\right)^2} = \sqrt{36 + 108} = \sqrt{144} = 12$$
$$|MP| = \overrightarrow{|MP|} = \sqrt{\left(4\sqrt{3}\right)^2 + 4^2} = \sqrt{48 + 16} = \sqrt{64} = 8$$
$$cos\angle NMP = \frac{\overrightarrow{MN} \cdot \overrightarrow{MP}}{|MN| \cdot |MP|} = \frac{6 \cdot 4\sqrt{3} + 6\sqrt{3} \cdot 4}{12 \cdot 8} = \frac{\sqrt{3}}{2} \rightarrow \angle NMP = 30^\circ$$
$$S_{\Delta MNP} = \frac{1}{2}|MN| \cdot |NP| \cdot sin\angle MNP = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot 8 \cdot \frac{1}{2} = 24\ (\textit{кв. ед.}).$$

Ответ: 24.

Каждое задание I тура районного этапа олимпиады школьников по математике оценивается соответственно критериям (табл. 1):

Таблица 1

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ I ТУРА РАЙОННОЙ ОЛИМПИАДЫ 2025 Г.

Критерии	Кол-во баллов
– получен правильный ответ; – получен неправильный ответ или записан правильный ответ, но в черновике решение не доведено до конца или решение отсутствует	1 0

Во II туре районной олимпиады участникам было предложено для решения задача на числовую последовательность, алгебраическое уравнение, планиметрическая задача. Задачи этого тура являются более сложными, по сравнению с задачами предыдущего тура, оцениваясь в 7 баллов.

Задача 1. Числовая последовательность (x_n), где $n \in N$, состоящая из 1000 чисел, задана следующим образом: $x_n = \begin{cases} 7, \text{если n делится на 11 и на 15,} \\ 11, \text{если n делится на 7 и на 15,} \\ 15, \text{если п делится на 7 и на 11,} \\ 0\ \textit{в остальных случаях} \end{cases}$

Найдите сумму всех членов этой последовательности.

Решение: числа 11 и 15; 7 и 15; 7 и 11 взаимно простые, поэтому:

$$x_n = \begin{cases} 7, \text{если n делится на 11 и на 165,} \\ 11, \text{если n делится на 7 и на 105,} \\ 15, \text{если п делится на 7 и на 77,} \\ 0\ \textit{в остальных случаях} \end{cases}$$

Найдём, сколько членов последовательности имеют номер, кратный 165,

решив неравенство $165k \leq 1000, k \in N;\ k \leq 6\frac{2}{33}, k \in N,$ т. е. номера, кратные 165, имеют 6 членов заданной последовательности. Каждый из этих шести членов равен 7 по условию.

Аналогично решив неравенство $105p \leq 1000 \Leftrightarrow p \leq 9\frac{11}{21}, p \in N$ видим, что 9 членов последовательности имеют номера, кратные 105. Каждый из этих членов равен 11 по условию.

Решив неравенство $77m \leq 1000 \Leftrightarrow m \leq 12\frac{16}{17}, m \in N,$ получим, что номера, кратные 77, имеют 12 членов данной последовательности, каждый из которых равен 15 по условию. Т. к. все остальные члены последовательности равны 0, то сумма всех членов данной последовательности равна $6 \cdot 7 + 9 \cdot 11 + 12 \cdot 15 = 321.$

Ответ: 321.

Оценивание решений задач II тура выполнялось на основе критериев (табл. 2)

Таблица 2

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ 1-Й ЗАДАЧИ II ТУРА РАЙОННОЙ ОЛИМПИАДЫ 2025 Г.

Критерии оценивания задачи 1	Кол-во баллов
– приведено полное, логически обоснованное решение. Все пояснения изложены математически грамотно;	7
– решение изложено последовательно, но недостаточно математически грамотно;	6
– решение верное, но в его ходе пропущены обоснования 1-2 шагов решения;	5
– путь решения выбран верно, но решение не доведено до конца либо допущены грубые расчётные ошибки;	4
– сделаны первые шаги в правильном направлении, но решение не завершено;	3
– сделаны только первые шаги, могущие привести к решению, но уже в них	2
– сделан один незначительный, но математически правильный шаг в решении;	1
– решение отсутствует или приведено абсолютно неверное решение.	0

Задача 2. В окружности с диаметром BE длины хорд AB, BC и CD равны. Если отрезок AD пересекает отрезки BE и CE в точках F и K соответственно, то в каком отношении точка K делит отрезок FD?

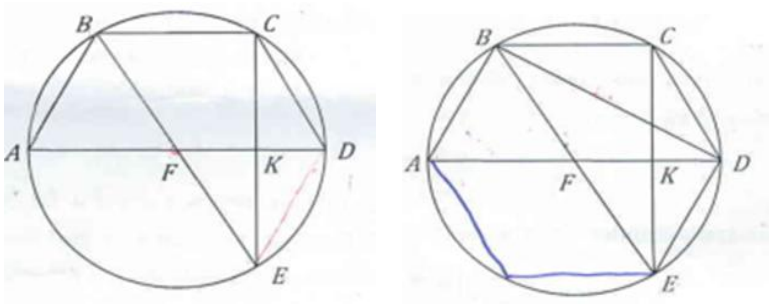


Рисунок 4

Решение: Дуги AB, BC и CD равны, т. к. стягиваются равными хордами.

1) Для доказательства $[AD] \parallel [BC]$ рассмотрим внутренние накрест лежащие углы CBD и BDA при секущей (BD). $\angle CBD = \angle BDA$ как вписанные углы, опирающиеся на равные дуги одной и той же окружности. По признаку параллельности прямых $(AD)||(BC)$.

2) $\angle BCE = 90°$, как вписанный угол, опирающийся на диаметр окружности.

3) Т. к. $(BC) \parallel (AD)$, то $\angle FKE = \angle BCE = 90°$. Значит, [*EK*] – высота ΔFDE, $\angle BEC = \angle CED$, как вписанные углы, опирающиеся на равные дуги одной и той
же окружности. Т. о. $[EK]$ не только высота, но и биссектриса FED.

Следовательно, $[EK]$ является медианой FED и, значит, $|FK| : |KD| = 1:1$.

Ответ: 1:*1* (пополам).

Критерии оценивания решения задачи представлено в таблице 3.

Таблица 3

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ 2-Й ЗАДАЧИ II ТУРА РАЙОННОЙ ОЛИМПИАДЫ 2025 Г.

Критерии оценивания задачи 2	Кол-во баллов
– чётко сформулированы все вспомогательные утверждения, решение изложено последовательно, получен правильный ответ;	7
– получен правильный ответ, но есть незначительные пробелы в обосновании вспомогательных утверждений;	6
– решение изложено последовательно, доведено до конца, приведены вспомогательных утверждения, но не обоснованы из них 2-3;	5
– решение изложено последовательно, доведено до конца, но значительная часть вспомогательных утверждений не обоснована или путь решения выбран верно, но из-за механической ошибки оно не доведено до логического конца;	4
– сделаны первые шаги в правильном направлении, но решение не завершено;	3
– сделаны первые шаги к решению, но допущены грубые ошибки или если некоторые из вспомогательных утверждений неверные, из-за чего получен неправильный ответ или ответ не получен;	2
– правильно выполнен чертёж, была попытка привести некоторые вспомогательные утверждения;	1
– решение неверное или решение отсутствует.	0

Задача 3. Уравнение $x^3 + 1 = ax$ имеет только два положительных корня при $a > 0$, и отношение большего из них к меньшему равно 2025. Уравнение $x^3 + 1 = ax^2$ также имеет только два положительных корня. Докажите, что отношение большего из них к меньшему также равно 2025.

Решение: обозначим корни уравнения $x^3 + 1 = ax$ через x_1 и x_2, где $0 < x_1 < x_2$. Тогда по условию $\frac{x_2}{x_1} = 2025$.

Подставив их в уравнение, получим: $\begin{cases} x_1^3 + 1 = ax_1, \\ x_2^3 + 1 = ax_2 \end{cases}$

Разделив обе части получившихся равенств на x_1^3 и x_2^3, получим:

$$\begin{cases} 1 + \left(\frac{1}{x_1}\right)^3 = a\left(\frac{1}{x_1}\right)^2, \\ 1 + \left(\frac{1}{x_2}\right)^3 = a\left(\frac{1}{x_2}\right)^2 \end{cases}$$

Очевидно, что $\frac{1}{x_1}$ и $\frac{1}{x_2}$ – корни уравнения $x^3 + 1 = ax^2$.

$0 < \frac{1}{x_2} < \frac{1}{x_1}$, *т.к.* $0 < x_1 < x_2$, т.е. $\frac{1}{x_1} : \frac{1}{x_2} = \frac{x_2}{x_1} = 2025$ ч. т. д.

Критерии оценивания решения задачи представлено в таблице 4.

Таблица 4

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ 3-Й ЗАДАЧИ II ТУРА РАЙОННОЙ ОЛИМПИАДЫ 2025 Г.

Критерии оценивания задачи 3	Кол-во баллов
– приведено любое полное верное решение;	7
– есть незначительные пробелы в пояснении доказательства;	6
– доказано, что второе уравнение имеет положительные корни $\frac{1}{x_1}$ и $\frac{1}{x_2}$ доказательство не закончено, т. к. отношение большего корня к меньшему найдено ошибочно (могут быть перепутаны больший и меньший корни);	5
– отмечено, что при делении первого уравнения на x^3 и далее замены $\frac{1}{x}$ на x, первое уравнение переходит во второе, но никаких дальнейших продвижений нет;	4
– сделаны первые шаги в правильном направлении, при этом допущены грубые ошибки;	2-3
– сделан один незначительный, но математически правильный шаг в доказательстве	1
– доказательство отсутствует или приведены абсолютно неверные рассуждения.	0

Выводы. Содержание комплекта олимпиадных заданий составляется соответственно уровню олимпиады. Оценивание решения задач предусматривает творческих подход участника к нахождению искомого ответа, когда решение участника олимпиады отличается от известных способов решения. Членам жюри олимпиады важно вникнуть в логику рассуждений участника, оценить степень правильности и полноты рассуждений.

Библиографический список:

1. Келдибекова, А. О. Организационно-управленческие меры по организации республиканской олимпиады школьников в компетентностной среде / А. О. Келдибекова, Д. У. Байсалов // Профильная школа. – 2019. – Т. 7. № 3. – С. 33–37.

2. Положение о Республиканской олимпиаде школьников 2024 г. – URL: https://docs.google.com/viewer?url=https%3A%2F%2Fumc.kg%2Findex.php%3Fdo%3Ddownload%26id%3D57%26viewonline%3D1 (дата обращения: 07.06.2025).

УДК 378.851+378.147.88

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ПАРАБОЛОИДА
INTERACTIVE TECHNOLOGIES IN EDUCATION IN THE STUDY OF AN ELLIPTICAL PARABOLOID

Команев Анатолий Викторович, студент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
nikolt331@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Anatoly Viktorovich Komanyov, student
Albina Alekseevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
nikolt331@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены современные методы активного взаимодействия между всеми участниками образовательного процесса.

Abstract. The article discusses modern methods of active interaction between all participants in the educational process.

Ключевые слова: поверхность второго порядка, эллипсоид

Keywords: second-order surface, ellipsoid

В рамках курса аналитической геометрии студенты встречаются с интерактивными технологиями в образовании, и данная тема может вызвать затруднения у многих обучающихся, в связи со своей непростой. Эллиптический параболоид [1, с. 34] представляет собой множество точек, координаты которых в трёхмерном пространстве удовлетворяют следующему уравнению:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z \quad (1)$$

Эллиптический параболоид имеет форму овальной чашки. В горизонтальных сечениях этой поверхности получаются различные эллипсы, а вертикальные сечения плоскостями, параллельными оси, представляют собой различные параболы.

С точки зрения проективной геометрии, эллиптический параболоид – это эллипсоид, который касается плоскости на бесконечности

Эллиптические параболоиды используются в строительстве, машиностроении, судо- и самолётостроении. Например, в некоторых экспериментах по теоретической физике фрагменты эллиптического параболоида образовывают фокусирующие зеркала резонатора.

Эллиптический параболоид обладает свойством отражать свет, что лежит в основе действия параболических антенн, телескопов-рефлекторов, прожекторов, автомобильных фар и других устройств.

Изучение эллиптических параболоидов требует знаний высшей математики, теоретической механики и навыков работы в различных САПР, что позволяет эффективно обучать студентов и помогает им использовать полученные навыки на практике.

Одним из наиболее подходящих инструментов, способствующих изучению данной темы, может выступать бесплатное программное обеспечение с открытым кодом 3DCalculator, предоставляемое онлайн платформой GeoGebra [2]. Данная программа представляет собой бесплатный графический 3D-калькулятор, способный визуализировать графики и фигуры в

трёхмерном пространстве, в том числе и поверхности второго порядка. Она способна не только визуализировать предоставленные ей формулы, но и работать с ними. И для рассмотрения возможностей данного 3D-калькулятора, мы можем взять эллиптический параболоид. Уравнение эллиптического параболоида имеет следующий вид:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z \tag{2}$$

Эллиптический параболоид является незамкнутой поверхностью второго порядка. Эллиптический параболоид имеет форму овальной чашки. В горизонтальных сечениях этой поверхности получаются различные эллипсы, а вертикальные сечения плоскостями, параллельными оси, представляют собой различные параболы.

С точки зрения проективной геометрии, эллиптический параболоид — это эллипсоид, который касается плоскости на бесконечности. Для построения поверхности в калькуляторе необходимо в поле ввода ввести соответствующую формулу, определить константы и получить изображение соответствующей поверхности. Внешний вид эллиптического параболоида, построенного в программе, представлен на рисунке 1.

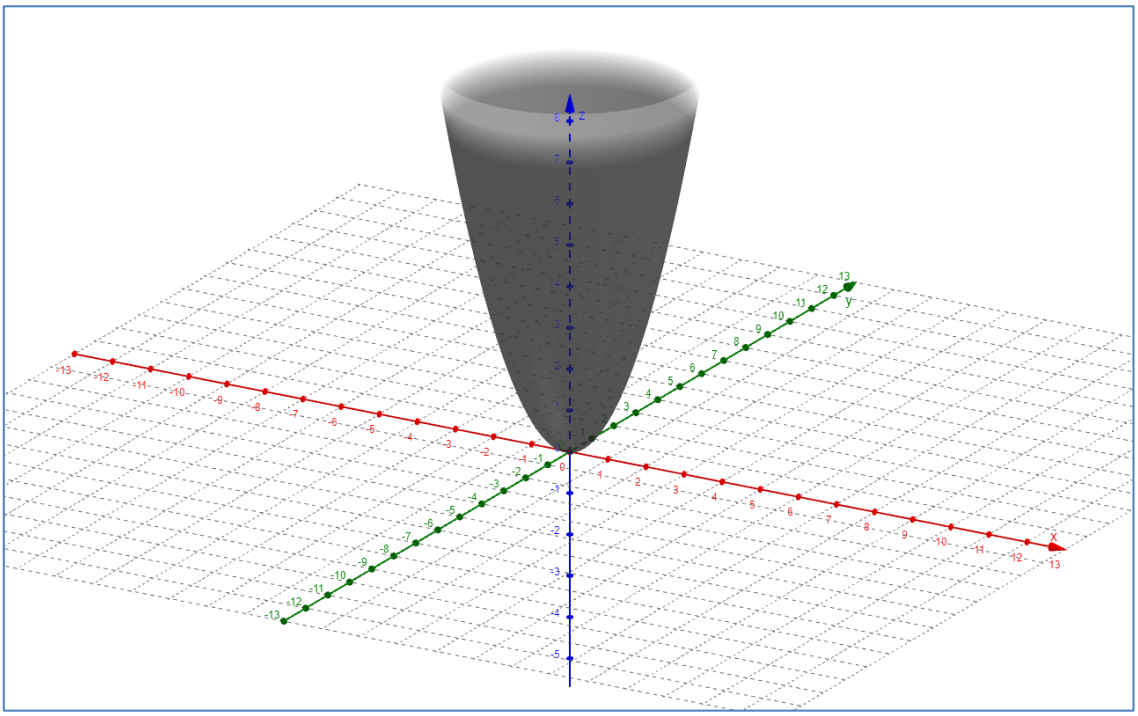


Рисунок 1 – Эллиптический параболоид

Важным методом [2; 3] в рамках изучения поверхностей второго порядка выступает метод сечений. При использовании данного метода рассматриваются сечения поверхности плоскостями, параллельными или равными координатным плоскостям. На основе полученных сечений делается соответствующий вывод о форме поверхности второго порядка. Данный метод в программе реализуется следующим образом.

1. Для начала задаём необходимое уравнение. В нашем случае это уравнение эллиптического параболоида. Данному уравнению автоматически присваивается некоторое название (Если это первая формула то название может быть таким: eq1).

2. Затем задаём уравнение плоскости. Как было сказано выше, для рассечения поверхностей используются плоскости, параллельные координатным, в данном примере возьмем плоскость x = 0. Ей также будет присвоено некоторое название.

3. Необходимо вписать команду «Пересечь Контуры» и внутри скобок через запятую, вписать названия поверхности и плоскости. Таким образом, мы получаем сечение, но для того, чтобы увидеть его нам нужно, нажимая на цветные кружки рядом с формулами, скрыть все фигуры помимо пересечения. Сечение эллиптического параболоида плоскостью Oyz представлено на рисунке 2.

В контексте изучения поверхностей второго порядка важно, также, упомянуть и практическое применение данных поверхностей. Это можно сделать на уже упомянутом эллиптического параболоиде.

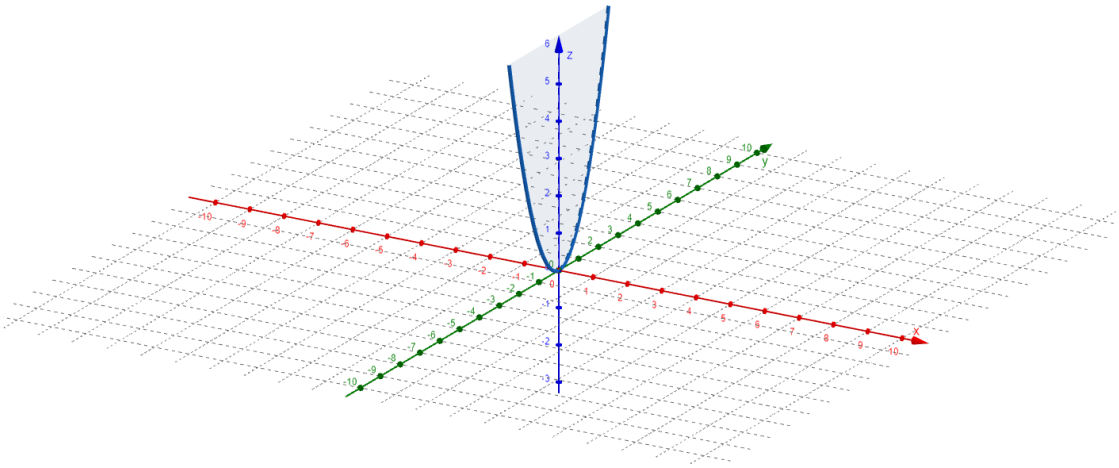


Рисунок 2 – Сечение эллиптического параболоида плоскостью Oyz

Разумеется, сферой с самым обширным применением интерактивных технологий выступает архитектура [3]. Существует множество зданий и сооружений, содержащих в своих конструкциях эллиптический параболоид. Ярким представителем среди зданий с конструкцией такой формы выступает купольные дома, представленный на рисунке 3.

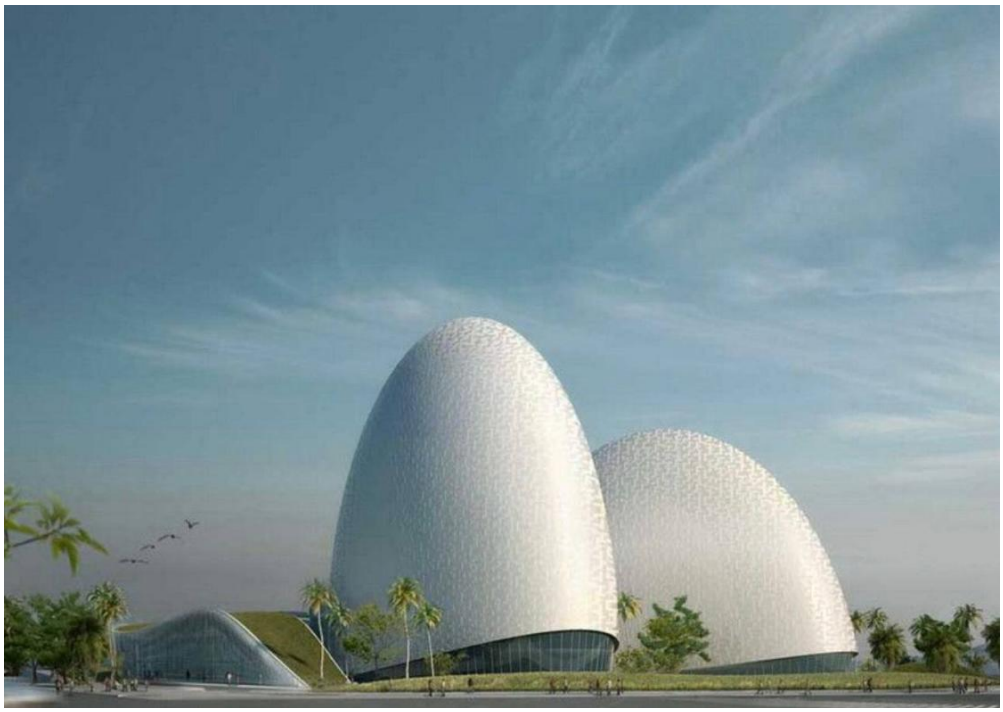


Рисунок 3 – Купольные дома

В заключении можно сделать вывод о важности изучения интерактивных технологий в образовании. Полезным инструментом для работы с поверхностями второго порядка выступает 3D калькулятор GeoGebra, который не только изображать поверхности, но и позволяет наглядно увидеть механизм работы метода сечений.

Библиографический список:

1. Темербекова, А. А. Методика обучения решению задач по аналитической геометрии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. А. Темербекова. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2023. – 132 с.

2. Использование пакета GEOGEBRA в изучении уравнений поверхностей второго порядка / Е. И. Егорова // Концепт : научно-методический электронный журнал. – 2016. – Т. 43. – С. 119–125. – URL: http://e-koncept.ru/2016/76434.htm (дата обращения: 03.06.2025).

3. GeoGebra 3DCalculator : [сайт]. – URL: https://www.geogebra.org/3d (дата обращения: 21.05.2025).

УДК 378

РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВУЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

COMPUTATIONAL THINKING DEVELOPMENT OF UNIVERSITY STUDENTS USING SYSTEMS OF COMPUTER MATHEMATICS

Куликова Ольга Валентиновна, кандидат педагогических наук, доцент
Куликова Ирина Валерьевна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»
https://www.usurt.ru/
620034, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66
kulikova@usurt.ru, ivkulikova@usurt.ru
Просвиряков Евгений Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор
ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный Университет им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина»
https://urfu.ru/ru/
620062, Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19
evgen_pros@mail.ru
Olga Valentinovna Kulikova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Irina Valeryevna Kulikova, senior teacher
Ural State University of Railway Transport
620034, Russia, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Kolmogorov str., 66
kulikova@usurt.ru, ivkulikova@usurt.ru
Yevgeny Yuryevich Prosviryakov, Doctor of Sciences (Physics, Mathematics), Professor
Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin
620062, Russia, Sverdlovsk Region, Yekaterinburg, Mira str., 19
evgen_pros@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема активного использования современных информационных технологий в процессе обучения математике студентов вуза. Представлено определение развития вычислительного мышления при использовании систем компьютерной математики в учебной деятельности. Авторы предлагают рассматривать дидактическим средством его развития комплексные компьютерно-математические задания (совокупность учебных задач, решение которых требуют применения систем компьютерной математики) и технологические карты (ориентировочная основа учебной деятельности) для их выполнения.

Abstract. The article considers a problem of the active use of modern information technologies in the process of teaching mathematics to university students. The definition of the development of computational thinking when using computer mathematics systems in educational activities is presented. The authors propose to consider complex computer-mathematical tasks (a set of educational tasks that require the use of computer mathematics systems) and technological maps (an indicative basis for educational activities) as a didactic means of its development.

Ключевые слова: обучение математике, вычислительное мышление, система компьютерной математики, учебная задача, технологическая карта

Keywords: teaching mathematics, computational thinking, computer mathematics system, educational task, technological map

В системе образования проблема взаимодействия обучающегося с компьютером часто соотносится с понятием вычислительного мышления. Профессор Е. К. Хеннер, анализируя работы отечественных и зарубежных исследователей по отмеченной выше проблеме, определяет вычислительное мышление как «набор когнитивных и некогнитивных метанавыков, создающих базу и формирующих предрасположенность к решению проблем с помощью информационных технологий» [1]. Впервые этот термин появился в эссе J. M. Wing [2], а история развития вычислительного мышления в зарубежной научной литературе отражена в работе [3].

Исследуя проблему интеграции вычислительного мышления в математическое образование, С. И. Калинин и С. И. Торопова отмечают, что вычислительное мышление можно рассматривать и как средство, и как цель обучения. Если вычислительное мышление рассматривается как средство обучения математике, то его применение создает возможность формирования у студентов способности распознавать аспекты математических задач, подходящие для вычислительной практики, оценивать и разрабатывать алгоритмы их решения, реализуемые с помощью компьютера [4]. Если вычислительное мышление выступает целью обучения математике, то в этом случае оно отображает когнитивные навыки решения сложных проблем с использованием цифровых технологий [4].

Различные системы компьютерной математики получили широкое применение при обучении студентов математическим дисциплинам в вузе. Педагогическая целесообразность необходимости

осознанного и эффективного использования студентами современных автоматизированных вычислительных технологий позволяет рассматривать понятие вычислительного мышления как понимание взаимосвязей расчетных формул в решении задачи и способность применять вычислительные средства для получения результата. Структурно-функциональное состояние материи позволяет выделить в вычислительном мышлении структурный и функциональный компоненты.

Составление математической модели решения задачи становится возможным, если студент понимает взаимосвязи искомых величин и начальных данных, что соотносится со структурным компонентом вычислительного мышления. Построение алгоритма вычисления в решении учебной задачи и его программирование в системе компьютерной математики определяется способностью студента корректно применять вычислительные средства, что выступает функциональным компонентом вычислительного мышления.

Системы компьютерной математики, используемые в учебном процессе для решения задач, выступают инструментом развития вычислительного мышления. Освоение студентами технологии решения задачи в системе компьютерной математики предполагает постепенное движение мысли от восприятия ее инструментов к написанию программы вычислений через построение алгоритма нахождения искомой величины. Переход от понимания простых взаимосвязей в расчетных формулах к более сложным математическим моделям и способность применения вычислительных средств для получения результата в том и другом случае можно рассматривать как развитие вычислительного мышления. Возможный вариант распределения содержания предложенного перехода на три этапа представлен в табл. 1.

Таблица 1

РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Этап	Содержание	Дидактическая цель
Восприятие инструментов вычислений	Выявление структуры шаблонов операторов встроенных функций и особенностей их применения при выполнении математических преобразований и вычислительных процедур	Активизация познавательного интереса к автоматизации вычислений
Построение алгоритма вычислений	Математическое моделирование процесса нахождения искомой величины с учетом начальных данных при решении задач	Установление последовательности проведения вычислительных операций
Написание программы вычислений	Программирование математических преобразований по нахождению искомой величины	Нахождение количественного значения искомой величины и погрешности вычислений

Организация успешного решения студентами задач с использованием систем компьютерной математики во многом определяется применением специально составленных дидактических заданий и ориентировочной основы учебной деятельности. Совокупность учебных задач, решение которых требует применения математического моделирования и программирования вычислений, формулируется в форме комплексного компьютерно-математического задания, содержащего аналитико-математическую и программно-вычислительную части [5]. Выполнение комплексного компьютерно-математического задания, как правило, вызывает у обучающихся затруднение, так как требуется интеграция знаний математики и информатики. Построение ориентировочной основы выполнения задания в виде технологической карты, которая отражает элементы и операции учебной деятельности, вооружает студентов инструментом познания математической картины мира.

Выполнение студентами предлагаемых комплексных компьютерно-математических заданий требует предварительного ознакомления их с технологической картой, которая включает такие разделы как постановка задачи, математическая модель ее решения, алгоритм нахождения искомой величины и листинг программы вычислений. Необходимо обсудить со студентами содержание задачи, построение математической модели взаимосвязи искомых величин и начальных данных, составление алгоритма вычислений и его представление в виде блок-схемы, особенности программирования в системе компьютерной математики. Восприятие студентами технологической карты активизирует их мыслительные процессы и создает условия для развития у них вычислительного мышления на пассивном уровне (табл. 2).

Таблица 2

УРОВНИ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КОМПЬЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Уровень	Структурный компонент	Функциональный компонент
Пассивный	Восприятие содержания задания, его математической модели и блок-схемы алгоритма его выполнения	Понимание содержания программы вычислений искомой величины в системе компьютерной математики
Активный	Проектирование учебной деятельности по выполнению задания в системе компьютерной математики	Программирование алгоритма вычислений при выполнении задания в системе компьютерной математики

Проектирование своей учебной деятельности при получении студентом комплексного компьютерно-математического задания и его выполнение в системе компьютерной математики отображает переход с пассивного уровня на активный уровень развития вычислительного мышления.

Дополнение методического сопровождения процесса обучения математике студентов вуза комплексными компьютерно-математическими заданиями и технологическими картами их выполнения обеспечивает возможность включения в учебную деятельность систем компьютерной математики. Систематическое проведение синтеза математического моделирования и программирования вычислительных процедур при решении математических задач по различным разделам вузовского курса математики создает благоприятные условия для развития вычислительного мышления студентов в учебной деятельности.

Библиографический список:

1. Хеннер, Е. К. Вычислительное мышление в контексте высшего образования: аналитический обзор / Е. К. Хеннер // Образование и наука. – 2024. – Т. 26, № 2. – С. 35–59. – DOI 10.17853/1994-5639-2024-2-35-59. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60047261 (дата обращения: 15.06.2025).

2. Wing, J. M. Computational thinking / J. M. Wing // Communications of the ACM. – 2006. – Vol. 49, Issue 3. – P. 33–35. – DOI: 10.1145/1118178.1118215.

3. Tedre, M. The Long Quest for Computational Thinking / M. Tedre, P. J. Denning // Proceedings of the 16th Koli Calling Conference on Computing Education Research, Koli, Finland, November 24-27. – 2016. – P. 120–129.

4. Калинин, С. И. Интеграция вычислительного мышления в математическое образование студентов естественнонаучных направлений подготовки / С. И. Калинин, С. И. Торопова // Перспективы науки и образования. – 2025. – № 2(74). – С. 163–174. – DOI 10.32744/pse.2025.2.11. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-vychislitelnogo-myshleniya-v-matematicheskoe-obrazovanie-studentov-estestvennonauchnyh-napravleniy-podgotovki (дата обращения: 15.06.2025).

5. Куликова, О. В. Комплексные задания в обучении математике студентов технических специальностей в транспортном вузе / О. В. Куликова, И. В. Куликова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2024. – № 5(235). – С. 157–166. – DOI 10.23951/1609-624X-2024-5-157-166. – URL: https://vestnik.tspu.ru/archive?year=2024&issue=5&article_id=9213&format=html (дата обращения: 15.06.2025).

УДК 378.851+378.147.88

ПОСТРОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА – ЭЛЛИПТИЧЕСКОГО ПАРАБОЛОИДА, В ПРОГРАММЕ GEOGEBRA

CONSTRUCTION OF A SECOND-ORDER SURFACE, AN ELLIPTICAL PARABOLOID, IN THE GEOGEBRA PROGRAM

Марьин Максим Александрович*,* студент
Темербекова Альбина Алексеевна*,* доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
marin.maks0@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Maksim Aleksandrovich Marjin, student
Albina Alekseyevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
marin.maks0@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается поверхность второго порядка эллиптический параболоид, а также его построение с помощью компьютерной программы «GeoGebra».

Abstract. The article discusses the second-order Elliptical paraboloid surface, as well as its construction using the computer program “GeoGebra”.

Ключевые слова: поверхность второго порядка, эллиптический параболоид, GeoGebra
Keywords: second-order surface, Elliptical paraboloid, GeoGebra

В аналитической геометрии особое место занимает изучение поверхностей второго порядка – важного класса геометрических объектов. Поверхностью второго порядка называется множество точек пространства, декартовы координаты которых удовлетворяют алгебраическому уравнению второй степени:

$$a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{33}z^2 + 2a_{12}xy + 2a_{13}xz + 2a_{23}yz + 2a_{10}x + 2a_{20}y + 2a_{30}z + a_{00} = 0$$

Среди многообразия поверхностей второго порядка особый интерес представляет эллиптический параболоид. Эта поверхность определяется как множество всех точек трёхмерного пространства, координаты (x; y; z) которых в подходящей декартовой системе координат удовлетворяют каноническому уравнению вида: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$, где $a > 0$, $b > 0$ – параметры эллиптического параболоида.

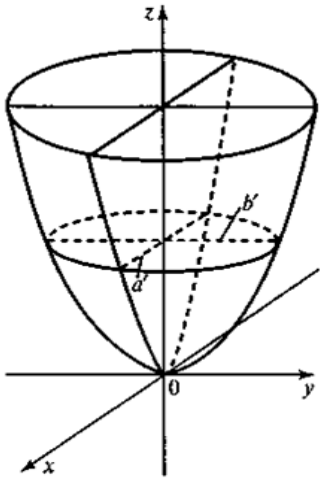


Рисунок 1 – Общий вид эллиптического параболоида

Благодаря своим уникальным свойствам и многочисленным практическим применениям, эллиптический параболоид занимает особое место среди поверхностей второго порядка. Эта математическая модель активно используется в различных научных и технологических сферах: в инженерных расчетах и архитектурном проектировании; при создании 3D-моделей в компьютерной графике; в физических исследованиях и геодезических измерениях; для разработки оптических систем и антенных конструкций; в современных направлениях, таких как машинное обучение и анализ данных.

Универсальность данной геометрической формы объясняется ее оптимальными свойствами, позволяющими решать широкий спектр прикладных задач – от моделирования физических процессов до обработки больших массивов информации.

Для успешного изучения и визуализации эллипсоида крайне важно освоить методы его построения. Наиболее удобным инструментом для графического представления поверхностей второго порядка, включая эллипсоид, является программное обеспечение GeoGebra. Программа GeoGebra – это мощный математический инструмент, доступный как в виде онлайн-сервиса, так и в формате приложения. Его функционал включает: интуитивно понятный графический калькулятор; возможность построения сложных трёхмерных объектов; интерактивные инструменты для анализа геометрических форм.

Использование GeoGebra значительно упрощает процесс визуализации и исследования свойств поверхностей второго порядка, делая обучение более наглядным и эффективным.

Для визуализации эллиптического параболоида в программе GeoGebra удобнее всего использовать режим «3D Графика»**.** Перейдя в этот режим, нам достаточно ввести необходимое уравнение слева, в нашем случае уравнение, пример построения эллиптического параболоида в данной программе, представлен на рисунке 2.

Форма эллиптического параболоида в пространстве напрямую определяется значениями параметров *a* и *b* в его каноническом уравнении. Рассмотрим эту зависимость. Параметр *a* (в уравнении $x^2 = 2a^2z$) влияет на:

– степень растяжения поверхности вдоль оси *Ox*;

– при увеличении *a* – параболоид становится более пологим по оси *Ox*;

– при уменьшении *a* – поверхность становится более крутой вдоль *Ox*.

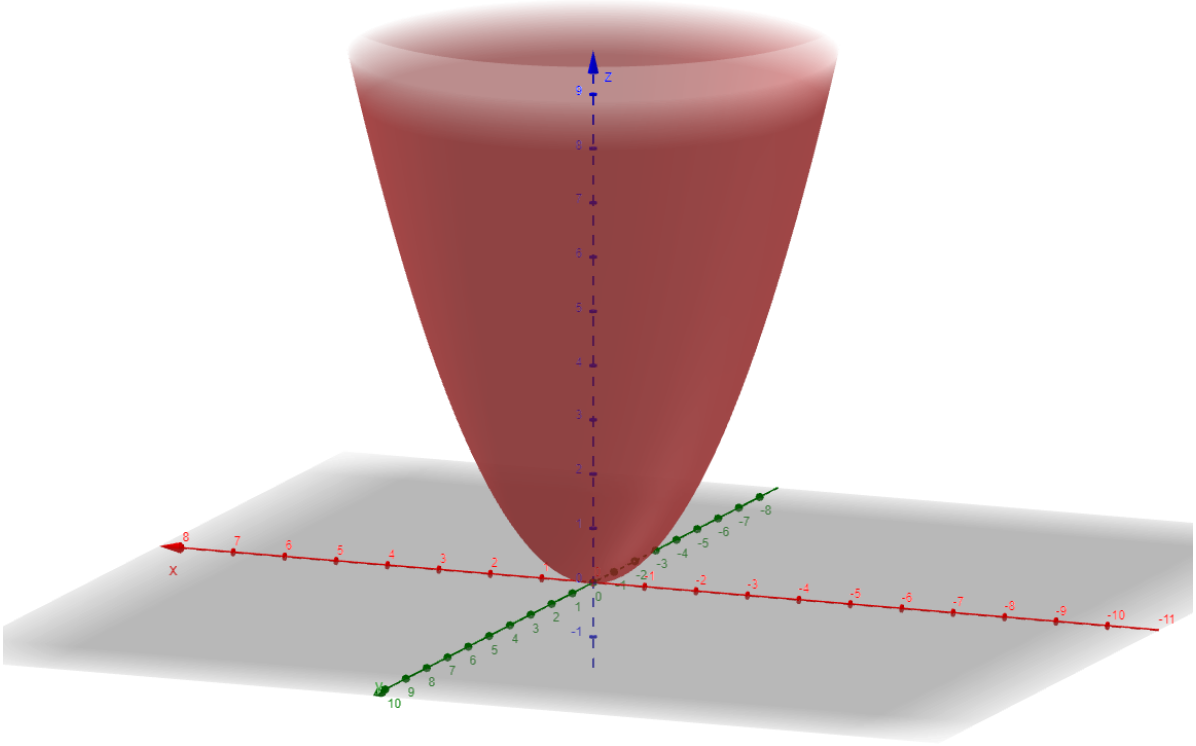


Рисунок 2 – Пример построения эллиптического параболоида с параметрами *a* = 1, *b* = 1

Параметр *b* (в $y^2 = 2b^2z$) аналогично определяет (рис. 3):
– характер растяжения вдоль оси *Oy;*
– увеличение *b* приводит к более плавному подъему по *Oy*;
– уменьшение *b* делает поверхность более резкой в этом направлении.

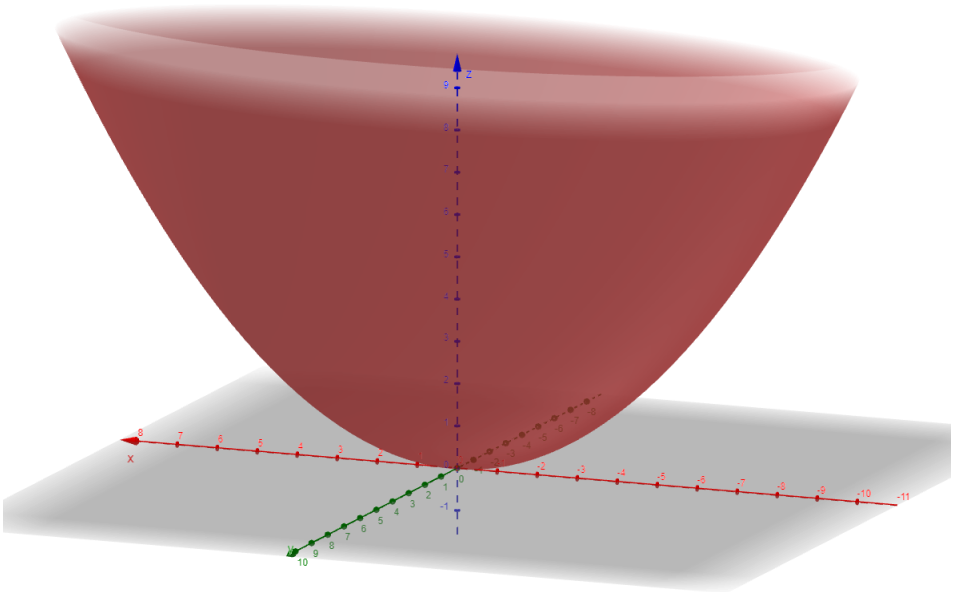


Рисунок 3 – Пример растяжения эллиптического параболоида при изменении параметра *b* = 5

В заключение стоит отметить, что эллиптический параболоид продолжает оставаться одним из самых увлекательных геометрических объектов в трёхмерном пространстве. Его значение

сохраняется как в фундаментальной математике, так и в практических областях науки. Исследование этого объекта остаётся востребованным в связи с его многообразным применением, что особенно важно в контексте современного развития инженерного образования в России.

Библиографический список:

1. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк : учебное пособие. – Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 202 с.
2. Рашевский, П. К. Курс дифференциальной геометрии / П. К. Рашевский. — Москва : МГИТТЛ,1956. – 220 с.
3. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – Москва : Наука,1973. – 832 с.

УДК 311.16

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫСОТЫ ПРЫЖКА И ЧИСЛА ПОПАДАНИЙ МЯЧА В КОЛЬЦО В БАСКЕТБОЛЕ МЕТОДОМ КОРРЕЛЯЦИИ

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE HEIGHT OF THE JUMP AND THE NUMBER OF HITS OF THE BALL IN THE HOOP IN BASKETBALL BY CORRELATION METHOD

Миндеева Светлана Вильсуровна, старший преподаватель
Суша Павел Александрович, студент
ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»
https://www.irgups.ru/
664074, Россия, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д.15
pasha15032007@yandex.ru, pasha-susha@mail.ru
Svetlana Vilsurovna Mindeyeva, senior teacher
Pavel Aleksandrovich Susha, student
Irkutsk State University of Railroads
664074, Russia, Irkutsk, Chernyshevskiy str., 15
pasha15032007@yandex.ru, pasha-susha@mail.ru

Аннотация. В статье исследуется связь высоты прыжка и числа попаданий мяча в кольцо при игре в баскетбол подростками 16-18 лет. Опираясь на результаты входной диагностики был разработан комплекс физических упражнений, которые положительно повлияют на высоту прыжка и результативность попаданий мяча в кольцо. Данное предположение проверено экспериментальным путем, проведена контрольная диагностика и сравнительный анализ методом корреляционно-регрессионного анализа.

Abstract. The article examines the relationship between the height of the jump and the number of hits of the ball in the ring when playing basketball by teenagers aged 16-18. Based on results of the initial diagnosis, a set of physical exercises has been developed that will positively affect the height of the jump and the effectiveness of hitting the ball in the ring. This assumption has been experimentally verified, a control diagnosis and comparative analysis by correlation and regression analysis have been carried out.

Ключевые слова: баскетбол, прыжок, данк, корреляционная связь, коэффициент корреляции, регрессия

Keywords: basketball, jump, dunk, correlation, correlation coefficient, regression

Актуальность изучения данной темы заключается в том, что баскетбол как командный вид спорта очень активно используется как в профессиональных соревновательных состязаниях, так и дворовых. Приказом Минспорта России от 16.03.2017 №182 (ред. От 04.07.2024) «Об утверждении правил вида спорта «баскетбол»» регламентируются правила баскетбола [1]. Это один из игровых видов спорта, в котором присутствуют участники, выполняющие роль нападения и роль защиты, что является важным элементом воспитания личности в любом возрасте.

Для достижения поставленной цели – проведение сравнительного анализа между высотой прыжка и числа попаданий мяча в кольцо с помощью корреляционно-регрессионного анализа, нами сформулированы следующие задачи: изучить историю вопроса; провести исследование между высотой прыжка и числа попаданий при выполнении данка в баскетболе среди 15 подростков 16-18 лет, разработать комплекс упражнений для увеличения высоты прыжка, определить наличие корреляционной связи между высотой прыжка и числа попаданий мяча, записать уравнение регрессии.

В качестве методов исследования выбраны нами: теоретические (изучение литературы по заданной теме, обобщение, анализ и систематизация материала) и эмпирические (эксперимент, анализ и обобщение полученных результатов). Гипотеза исследования построена на предположении, что регулярное выполнение специального комплекса физических упражнений положительно влияют на результативность прыжка при выполнении данка в баскетболе.

Для решения первой задачи нашего исследования обратились к вопросу об истории зарождения игры в баскетбол. Зарождение баскетбола произошло в США в 19 веке, основатель доктор Джеймс Нейсмит. Бесспорно, что техника прыжка и броска в прыжке современного баскетбола сильно отличается от того, что был ранее. В 1891 году осуществлялся бросок без прыжка, а такая техника как бросок в прыжке появился позже в 1930-х годах. Наиболее популяризован бросок в прыжке стал в 1940 году Кеном Сэйлорсом, который считается автором данной техники. Данк, он же слэм-данк, впервые зафиксирован на олимпиаде в 1936 году и сразу стал причиной скандала [2, с. 50]. Автор данка Джо Фортенберри осуществил бросок в кольцо сверху. Это зрелищный бросок, который можно осуществлять одной или двумя руками. Существует энциклопедия по баскетболу, автор А. Я. Гомельский: «данк – это бросок мяча в корзину в прыжке из положения на уровне кольца» [3].

Бесспорно, что правильная техника прыжка и броска – это залог успешной игры, в выполнении которой участвует вся группа мышц. Необходимо выходить в прыжок с мягких коленей, держа мяч в руках на подушечках пальцев. Ведущая рука держит мяч, вторая придерживает. Далее в верхней точке прыжка ведущая рука выпрямляется и происходит забрасывание мяча в корзину по траектории. Считаем, что высота прыжка влияет на попадание мяча в корзину. Прыжок может происходить с двух ног как с разбега, так и с места или с одной ноги с разбега.

Перейдем к решению второй задачи нашего исследования. Нами была проведена входная диагностика, в которой добровольно приняли участие 15 учеников 11 класса в первой четверти 2023-2024 уч. г. Основные критерии отбора: представители мужского пола в возрасте 16-18 лет.

Для проведения диагностики нам понадобилось: баскетбольное кольцо, мяч, мел, стремянка и рулетка для измерения высоты прыжка. Каждый участник совершал 10 бросков. До начала эксперимента были получены следующие данные: максимальная высота прыжка (табл. 1) и число попаданий (табл. 2).

Таблица 1

МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА ПРЫЖКА ДО ЭКСПЕРИМЕНТА

участник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
высота прыжка	298	297	290	248	305	284	289	310	301	252	266	244	286	293	278

Таблица 2

ЧИСЛО ПОПАДАНИЙ ДО ЭКСПЕРИМЕНТА

участник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
число попаданий	4	3	3	2	6	4	5	6	6	5	4	2	6	7	5

Рассчитав коэффициент корреляции между высотой прыжка и числом попаданий мяча в кольцо, получим: $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \overline{x} \cdot \overline{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = 0{,}59$. Данное значение коэффициента свидетельствует о наличии заметной положительной корреляционной связи между признаками. Отметим, что лучший результат попаданий в кольцо осуществил участник 14 при высоте прыжка 293 см, что не является самым высоким прыжком. Участник с высотой прыжка 310 сантиметров имеет 6 попаданий в кольцо. Половина участников имеет число попаданий в кольцо не более 5, что подтверждает актуальность проведенного исследования.

Для выполнения третьей задачи исследования и получения наилучшего результата в ходе эксперимента нами был разработан комплекс специальных упражнений для увеличения высоты вертикального прыжка при выполнении данка: 1) прыжки из приседа с грузом (тяжёлый мяч) – нужно поставь ноги на ширину плеч, присесть как можно ниже и выпрыгнуть на максимальную высоту. После прыжка приземлитесь в присед, а не в положение стоя; 2) скакалка – прыжки со скакалкой укрепляют икроножные мышцы, которые работают при выполнении прыжка в высоту, поэтому они помогают повысить прыгучесть; 3) прыжки на тумбу – необходимо определить платформу, которая выдержит вес. Встать лицом к платформе, запрыгнуть на нее. Далее спрыгнуть назад и приземлится в присед; 4) приседания со штангой – штангу располагаем на верхней части трапеции спины, чтобы задействовать основные группы мышц ног, колени находятся за линией носков и смотрят в стороны, упор в пятку, взгляд вперед, таз отведен назад; 5) бег-спринт – бег на короткие дистанции.

Предложенный нами комплекс упражнений для увеличения вертикального прыжка должен выполнять участник эксперимента каждый день, четырьмя подходами по минуте на каждом этапе, перерыв между этапами 30 секунд, а между подходами по 1-1,5 минуты.

В эксперименте приняли участие 15 парней 11 класса в возрасте 16-18 лет, профессиональных баскетболистов среди участников нет. Площадкой для занятий выступил

школьный зал, школьный стадион и тренажерный зал. Все упражнения добросовестно выполнялись участниками эксперимента и соавтором настоящей статьи на протяжении 3 месяцев. Итоговая диагностика была проведена в конце второй четверти, результаты следующие: максимальная высота прыжка (табл. 3) и число попаданий (табл. 4).

Таблица 3

МАКСИМАЛЬНАЯ ВЫСОТА ПРЫЖКА ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

участник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
высота прыжка	307	306	296	253	311	288	293	314	306	264	271	247	290	297	283

Таблица 4

ЧИСЛО ПОПАДАНИЙ ПОСЛЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

участник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
число попаданий	6	7	6	5	8	6	6	8	9	6	6	4	7	9	7

Выполнение четвертой задачи – проведение корреляционно-регрессионного анализа: рассчитаем коэффициент корреляции между высотой прыжка и числом попаданий в кольцо после эксперимента: $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \overline{x} \cdot \overline{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = 0{,}75$ Коэффициент увеличился, связь между признаками стала более тесной, что свидетельствует о том, что высота прыжка влияет на число попаданий мяча в кольцо.

Представим наглядно на диаграмме высоту прыжка на начальном и конечном этапах (рис. 1). Видим, что у всех участников эксперимента динамика стала лучше, в среднем произошло увеличение прыжка у ребят на 2-3%, так же как и попадание мяча в кольцо (рис. 2).

Составим выборочное уравнение линейной регрессии и изобразим линию тренда (рис. 3): уравнение регрессии записывается в виде: $\overline{y_x} - \overline{y} = \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \cdot r_{xy}(x - \overline{x})$ Произведем соответствующие расчеты и получим: $y = 0{,}4966\,x - 76{,}563$. Коэффициент регрессии положительный, что свидетельствует о том, что с увеличением высоты прыжка число попаданий мяча в кольцо увеличится.



Рисунок 1 – Высоту прыжка на начальном и конечном этапах



Рисунок 2 – Попадание мяча в кольцо

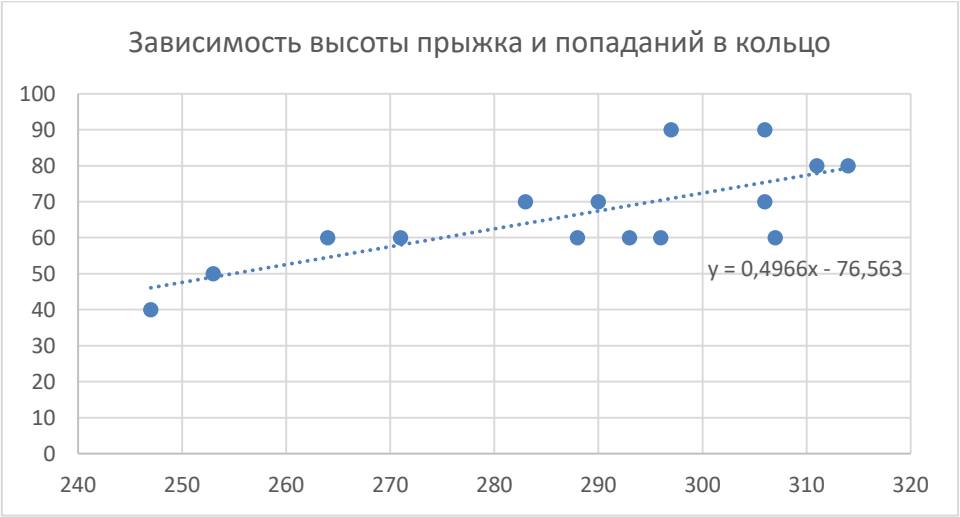


Рисунок 3 – Линия тренда

Проведя сравнительный анализ данных до начала эксперимента и после можно увидеть, что высота прыжка участников эксперимента увеличилась в среднем на 2-3% за 3 месяца, что повлекло увеличение числа попаданий мяча в кольцо. Увеличение коэффициента корреляции свидетельствует о наличии связи между изучаемыми нами признаками. Коэффициент регрессии положительный, что свидетельствует о том, что с увеличением высоты прыжка число попаданий увеличится. Следует отметить, что не смотря на травмоопасность, игра в баскетбол имеет много плюсов для физического развития подростка: укрепление сердечно-сосудистой системы и вестибулярного аппарата, укрепление иммунитета и мышц организма, улучшение обмена веществ, формирование опорно-двигательного аппарата и т.д.

Библиографический список:

1. Приказ Минспорта России от 16.03.2017 №182 (ред. от 04.07.2024) «Об утверждении правил вида спорта «баскетбол» // СПС «КонсультантПлюс» – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_226814/0b2618c61849cc9a0b498375fc82796598e1d1cf/#dst100002 (дата обращения: 06.06.2025).

2. Уракова, Д. С. Формирование техники броска в прыжке на занятиях по баскетболу в вузе / Д. С. Уракова. – Пенза : ПГУАС ; Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2014. – 87 с. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27387738 (дата обращения: 06.06.2025).

3. Рекомендации при работе с молодыми баскетболистами 6-17 лет : методическое пособие для тренеров / под редакцией Е. Я. Гомельского. – Москва : Баскетбольная Академия олимпийских чемпионов братьев Гомельских, 2009. – 111 с.

УДК 372.851+378.147.88

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ПАРАБОЛОИДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA И ЕГО ПРАКТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ

INVESTIGATION OF A HYPERBOLIC PARABOLOID USING THE GEOGEBRA PROGRAM AND ITS PRACTICAL FOCUS

Панов Антон Александрович, студент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
panov.anton.9v@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Anton Aleksandrovich Panov, student
Albina Alekseyevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
panov.anton.9v@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье подчеркнута важность изучения поверхностей второго порядка в курсе аналитической геометрии, а также продемонстрированы возможности интернет-технологий при построении гиперболического параболоида.

Abstract. The article highlights the importance of studying second-order surfaces in the course of analytical geometry, and also demonstrates possibilities of Internet technologies in constructing a hyperbolic paraboloid.

Ключевые слова: обучение, поверхности второго порядка, GeoGebra
Keywords: study, quadric surfaces, GeoGebra

Согласно Концепции развития математического образования в Российской Федерации [1], одной из основных задач совершенствования математического образования является применение современных технологий в образовательном процессе.

В рамках курса «Аналитическая геометрия» (01.03.01 «Математика»; 092.03.01 «Математика и компьютерные науки») студенты встречаются с поверхностями второго порядка. Данная тема может вызвать затруднения у многих обучающихся, в связи со своей многозадачностью и комплексностью. Поверхностью второго порядка [2] называется множество точек, координаты которых в трёхмерном пространстве удовлетворяют следующему уравнению:

$$a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{33}z^2 + 2a_{12}xy + 2a_{13}xz + 2a_{23}yz + 2a_{10}x + 2a_{20}y + 2a_{30}z + a_{00} = 0 \qquad (1)$$

Актуальность изучения поверхностей вторго порядка обусловлена рядом особенностей и потенциальных возможностей:

– во-первых, они применяются в архитектуре различных сооружений, и развитие способов изучения поверхностей второго порядка необходимо для совершенствования данной отрасли;

– во-вторых, изучение поверхностей второго порядка также способствует развитию некоторых отраслей в физике и медицине, так как такие поверхности используются в данных областях науки;

– в-третьих, работа с различными графиками и графическими объектами способствует развивитию пространственного мышления у обучающихся.

В связи с вышесказанным, можно сделать вывод не только о важности изучения данной темы, но и понять необходимость развития способов её изучения. Важно уделять особое внимание визуальной составляющей, так как наглядная демонстрация теоретического материала способствует его лучшему освоению.

Одним из наиболее подходящих инструментов, способствующих изучению данной темы, может выступать бесплатное программное обеспечение с открытым кодом 3DCalculator, предоставляемое онлайн платформой GeoGebra [3]. Данная программа представляет собой бесплатный графический 3D калькулятор, способный визуализировать графики и фигуры в трёхмерном пространстве, в том числе и поверхности второго порядка. Она способна не только рисовать предоставленные ей формулы, но и редактировать их. А для рассмотрения возможностей данного 3D калькулятора, мы можем взять одну из поверхностей второго порядка – гиперболический параболоид, все точки которого удовлетворяют следующему уравнению: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$, где $a > 0$ и $b > 0$ [2].

Гиперболический параболоид является представителем подгруппы поверхностей второго порядка – параболоидов. Внешне данная поверхность напоминает седло, геометрически же данная фигура образована движением одной параболы вдоль другой, ось которой параллельна оси первой параболы, а ветви направлены противоположно, и при этом их плоскости взаимно перпендикулярны.

Исследовав данную плоскость методом сечений, мы можем увидеть, что при сечений плоскостью, ортогональной оси координат *Oz*, мы получим гиперболу, а при сечении плоскостями, ортогональными *Oy*и *Ox*, мы получаем параболы, образующие данную поверхность.

Для построения поверхности в калькуляторе необходимо в поле ввода ввести соответствующую формулу, определить константы и получить изображение поверхности. Внешний вид гиперболического параболоида, построенного в программе GeoGebra, представлен на рисунке 1.

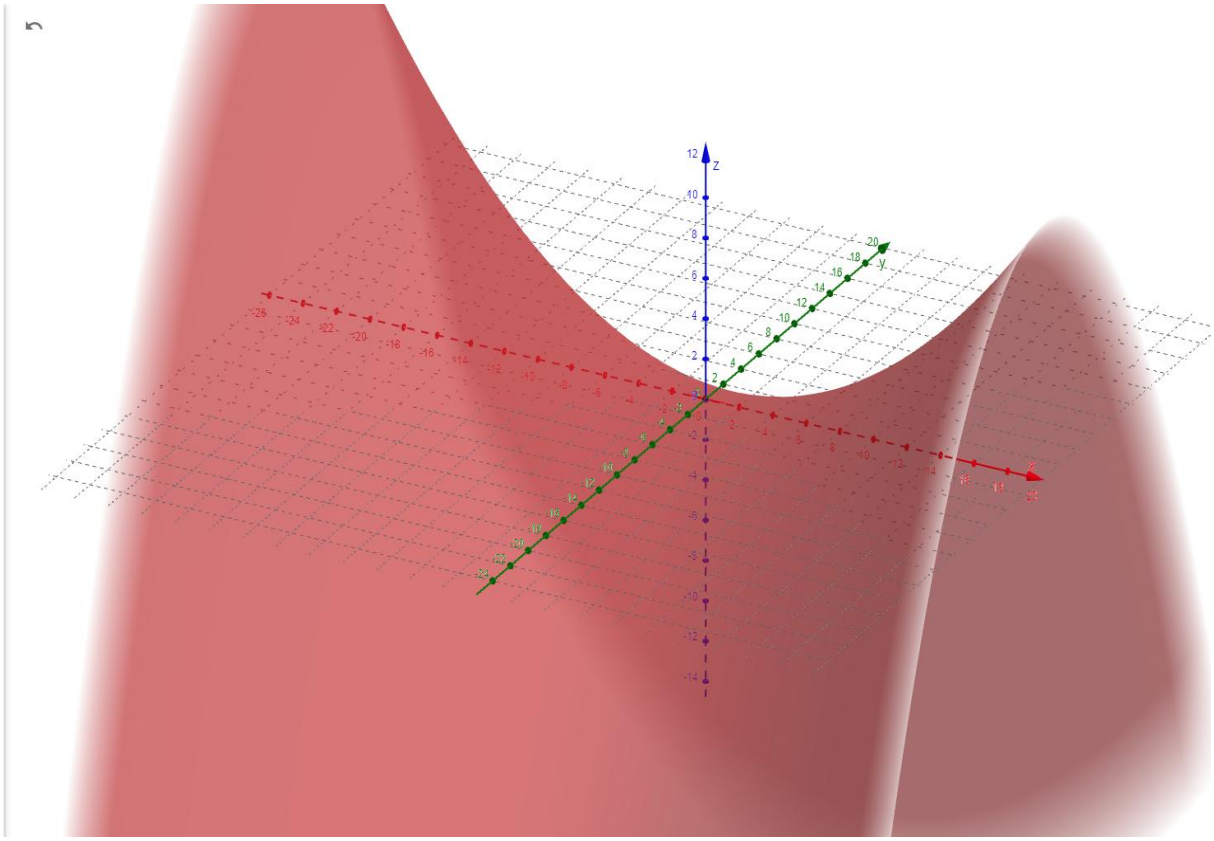


Рисунок 1 – Гиперболический параболоид

Важным методом в рамках изучения поверхностей второго порядка выступает метод сечений. При использовании данного метода рассматриваются сечения поверхности плоскостями, параллельными или равными координатным плоскостям, и на основании полученных сечений делаются соответствующие выводы. Сечение – это плоская фигура, получаемая при пересечении фигуры и плоскости. Данный метод в программе реализуется следующим образом:

1. Задаём необходимое уравнение. В нашем случае это гиперболический параболоид. Данному уравнению автоматически присваивается некоторое название. Если это первая формула, то название может быть таким: *eq*1).

2. Задаём уравнение плоскости. Как было сказано выше, для рассечения поверхностей используются плоскости, параллельные координатным, возьмем плоскость $x = 0$. Ей также будет присвоено некоторое название.

3. Теперь необходимо вписать команду «ПересечьКонтуры()»и внутри скобок через запятую, вписать названия поверхности и плоскости. Таким образом, мы получаем сечение, но для того, чтобы увидеть его нам нужно, нажимая на цветные круги рядом с формулами, скрыть все фигуры помимо пересечения. Сечение гиперболического параболоида плоскостью *Oyz* представлено на рисунке 2.

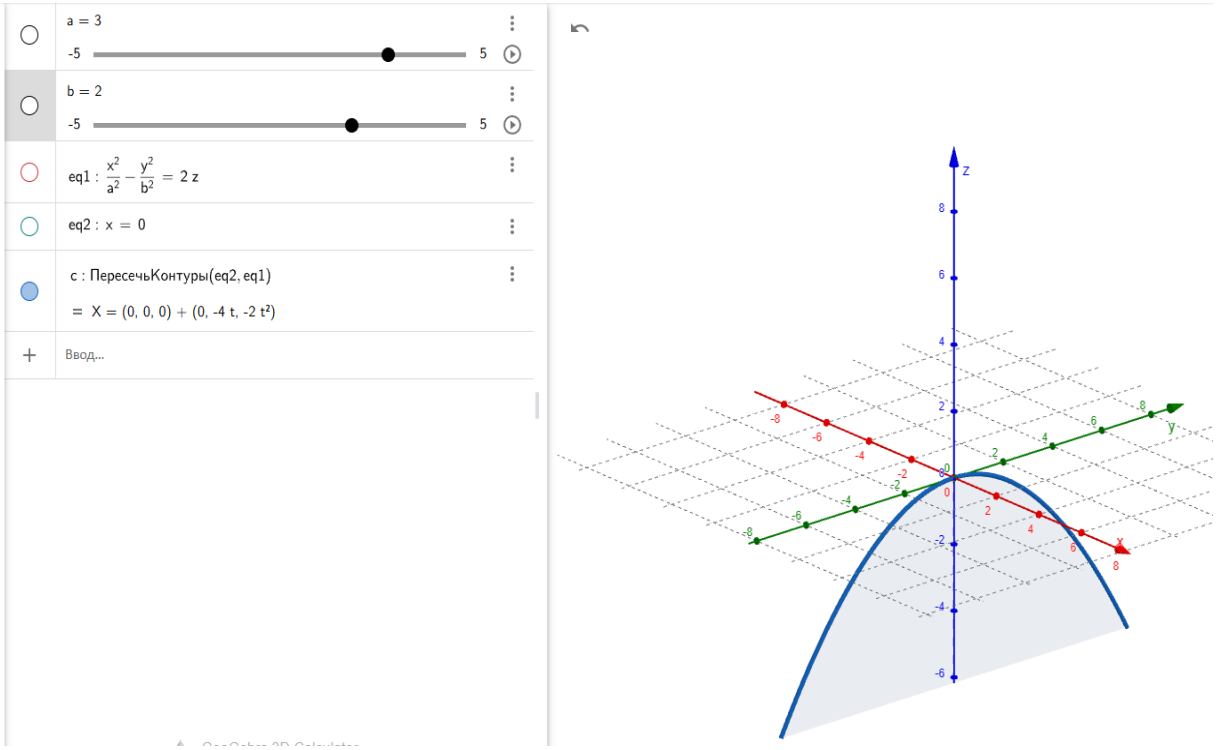


Рисунок 2 – Скрин построения сечений гиперболического параболоида плоскостью *Oyz*

В контексте изучения поверхностей второго порядка важно также упомянуть о применении его в архитектуре. Существует множество зданий и сооружений, содержащих в своих конструкциях гиперболический параболоид [4]. В архитектуре у него даже есть своё название – «Гипар». Гиперболический параболоид примечателен своей повышенной, по сравнению с плоскими поверхностями, несущей способностью и необычной формой. Ярким представителем среди зданий с конструкцией такой формы выступает океанографический музей, изображённый на рисунке 3, в городе Валенсии (Испания).



Рисунок 3 – Океанографический парк Валенсии

Таким образом, в заключении можно сделать вывод о важности изучения поверхностей второго порядка. Крайне полезным инструментом для работы с поверхностями второго порядка выступает 3D калькулятор GeoGebra, который способен не только изображать поверхности, но и наглядно демонстрирует механизм работы метода сечений на практике.

Библиографический список:

1. О Концепции развития математического образования в РФ / Распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р. – URL : https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/#review (дата обращения: 14.05.2025).

2. Темербекова, А. А. Методика обучения решению задач по аналитической геометрии : учебное пособие / А. А. Темербекова. – Горно-Алтайск : БИЦ ГАГУ, 2023. – С. 84–98.

3. GeoGebra 3DCalculator : [сайт]. – URL: https://www.geogebra.org/3d (дата обращения: 13.05.2025).

4. Ечеистов, В. В. Использование гиперболического параболоида в конструкторской практике / В. В. Ечеистов, Л. Р. Юренкова // Главный механик. – Москва : Панорама, 2016. – № 10.

УДК 372.851+378.147.88

ПОСТРОЕНИЕ ДВУПОЛОСТНОГО ГИПЕРБОЛОИДА С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA
CONSTRUCTING A TWO-SHEETED HYPERBOLOID USING THE GEOGEBRA PROGRAM

Петрова Елизавета Константиновна, студент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
lizunya510@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Yelizaveta Konstantinovna Petrova, student
Albina Alekseyevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
lizunya510@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается двуполостный гиперболоид, а также его построение с помощью компьютерной программы «GeoGebra».

Abstract. The work considers a bicavous hyperboloid and its construction using the computer program “GeoGebra”.

Ключевые слова: двуполостный гиперболоид, поверхности второго порядка, построение поверхностей второго порядка, практическое применение поверхностей второго порядка, «GeoGebra»

Keywords: two-sheeted hyperboloid, second-order surfaces, constructing of second-order surfaces, practical application of second-order surfaces, “GeoGebra”

Развитие современного общества и современное образование напрямую связано с инженерным образованием, в связи с чем, инженерная подготовка в условиях вуза приобретает сегодня первостепенное значение [1], а графическая культура становится самым главным запросом общества на специалистов высокого класса [2; 3].

В современном мире очень важно использовать геометрические фигуры и поверхности, а также уметь их строить в компьютерных программах для упрощения вычислений и наблюдения за изменениями вида поверхности в зависимости от изменений параметров переменных. Для этой задачи отлично подойдёт компьютерная программа «GeoGebra», а потому особенно важно научиться работать в ней и строить поверхности второго порядка.

В курсе аналитической геометрии одной из интереснейших тем являются поверхности второго порядка Поверхности второго порядка – геометрическое место точек трёхмерного пространства, координаты которых в декартовой системе координат удовлетворяют уравнению:

$$a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{33}z^2 + 2a_{12}xy + 2a_{23}yz + 2a_{13}xz + 2a_{10}x + 2a_{20}y + 2a_{30}z + a_{00} = 0 \quad (1)$$

Поверхности второго порядка бывают самыми разнообразными и применяются в различных сферах деятельности, в зависимости от вида поверхности. В данной статье рассмотрен двуполостный гиперболоид.

Нам необходимо провести построение двуполостного гиперболоида в программе «GeoGebra» и проанализировать изменения вида данной поверхности в зависимости от изменения значений переменных. Задачи исследования:

– изучить двуполостный гиперболоид, его уравнение, свойства, а также применение в профессиональной деятельности;

– освоить базовые инструменты программы «GeoGebra»;

– построить двуполостный гиперболоид в программе «GeoGebra»;

– рассмотреть различные значения переменных и проанализировать изменение поверхности в зависимости от изменения данных.

Двуполостный гиперболоид – это поверхность второго порядка, образованная вращением гиперболы вокруг действительной оси и заданной уравнением [4]:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=-1 \quad (2)$$

На графике двуполостный гиперболоид представляет собой фигуру из двух зеркально отражённых чаш на действительной оси.

Двуполостный гиперболоид обладает следующими свойствами:

1) симметричность относительно вершины гиперболы, координатных осей и плоскостей;

2) ограниченность между плоскостями $z = c$ и $z = – c$;

3) методом сечения по осям Oy и Ox будет получена гипербола, а по оси Oz – мнимый эллипс либо пара мнимых пересекающихся прямых.

Благодаря своей форме и свойствам, двуполостный гиперболоид важен не только в области аналитической геометрии и математики в целом, но и в профессиональной деятельности будущих специалистов. Наиболее важным считается его применение в искусстве, архитектуре [5] при построении архитектурных зданий. Особый вклад в использовании гиперболоидов при постройке зданий вложил российский инженер Владимир Шухов, что позволило не только упростить конструирование зданий, но и сделать их более устойчивыми и прочными. Благодаря гиперболоидам, у построений, особенно достаточно высоких, снижалась нагрузка при ветре, а также был уменьшен вес, где это было особенно необходимо. Помимо фундаментального построения, здания и постройки могли бы иметь более разнообразную форму.

Особое применение двуполостного гиперболоида отмечается в оптике [6]. График двуполостного гиперболоида используется при изготовлении линз, зеркал и очков благодаря своей форме и симметричности. Если брать применение оптики в более профессиональной деятельности, то двуполостный гиперболоид подходит для изготовления телескопов и приборов для космических станций и навигации. Двуполостные гиперболоиды также применяются и в радиотехнике: благодаря построению двуполостного гиперболоида специалисты определяют места радиоизлучений, а также их мощность.

Методика построения поверхностей второго порядка подробно описана в ряде учебных пособий и научно-практических материалов [7–9]. Для того, чтобы облегчить процесс построения двуполостного гиперболоида, проще всего это делать в компьютерной программе. Для этого подходит много сервисов, но для тех, кто только начинает знакомство с онлайн-построением, подойдёт программа «GeoGebra» – графический калькулятор, позволяющий делать чертежи в двумерном и трёхмерном пространстве. Программа используется как в браузере, так и локально на компьютере. «GeoGebra» позволяет настроить построенный график: изменить значение параметров, ввести ограничения или отредактировать саму фигуру, поменять ей цвет и прозрачность. Для первого построения хватит самых базовых инструментов программы.

В настройках можно выбрать различные режимы программы. Для построения двуполостного гиперболоида необходимо выбрать режим «3Dграфика». Режимы появляются при первом запуске программы. Режимы предоставлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Режимы работы программы «GeoGebra»

Для того, чтобы программа смогла построить двуполостный гиперболоид, необходимо ввести его уравнение в окно ввода слева. Как только уравнение будет введено, график будет построен. График двуполостного гиперболоида в самой программе предоставлен на рисунке 2.

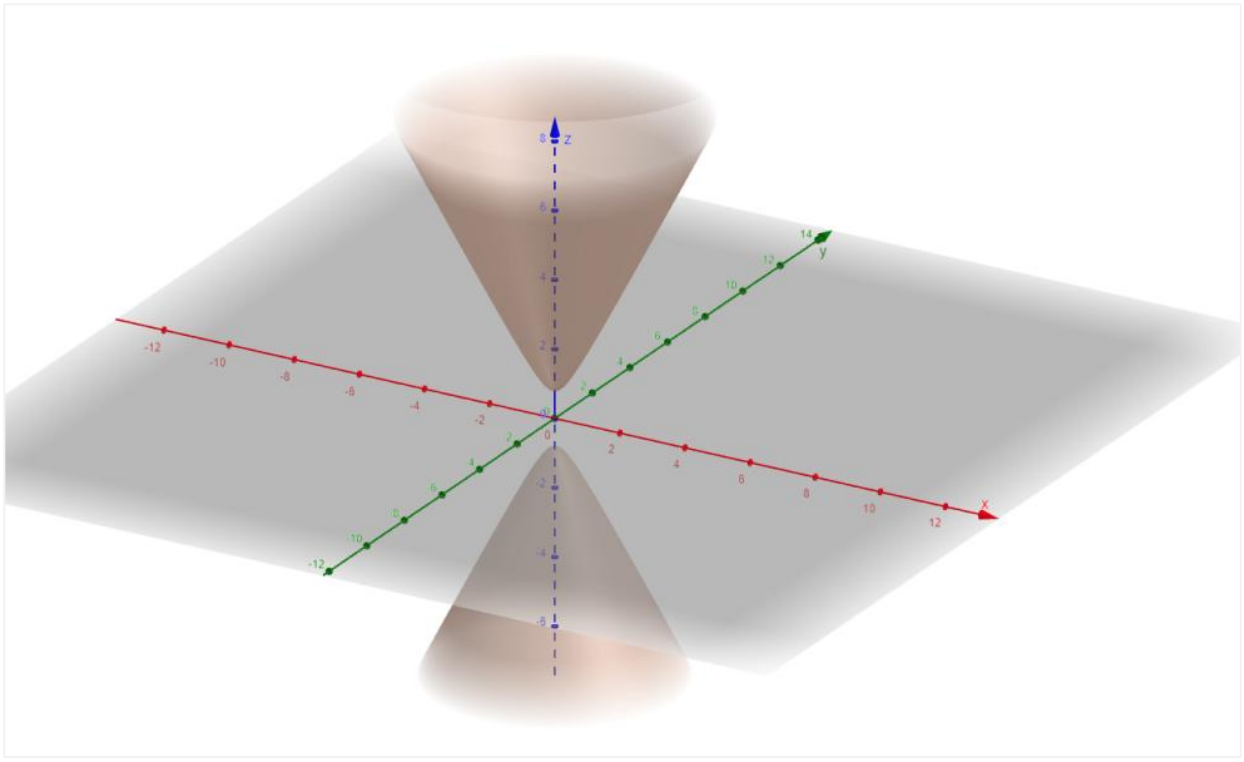


Рисунок 2 – График двуполостного гиперболоида в программе «GeoGebra»

При изменении значений переменных меняется изображение самого гиперболоида. При увеличении значения переменной *a* двуполостный гиперболоид растягивается по координатной оси *Ox*:

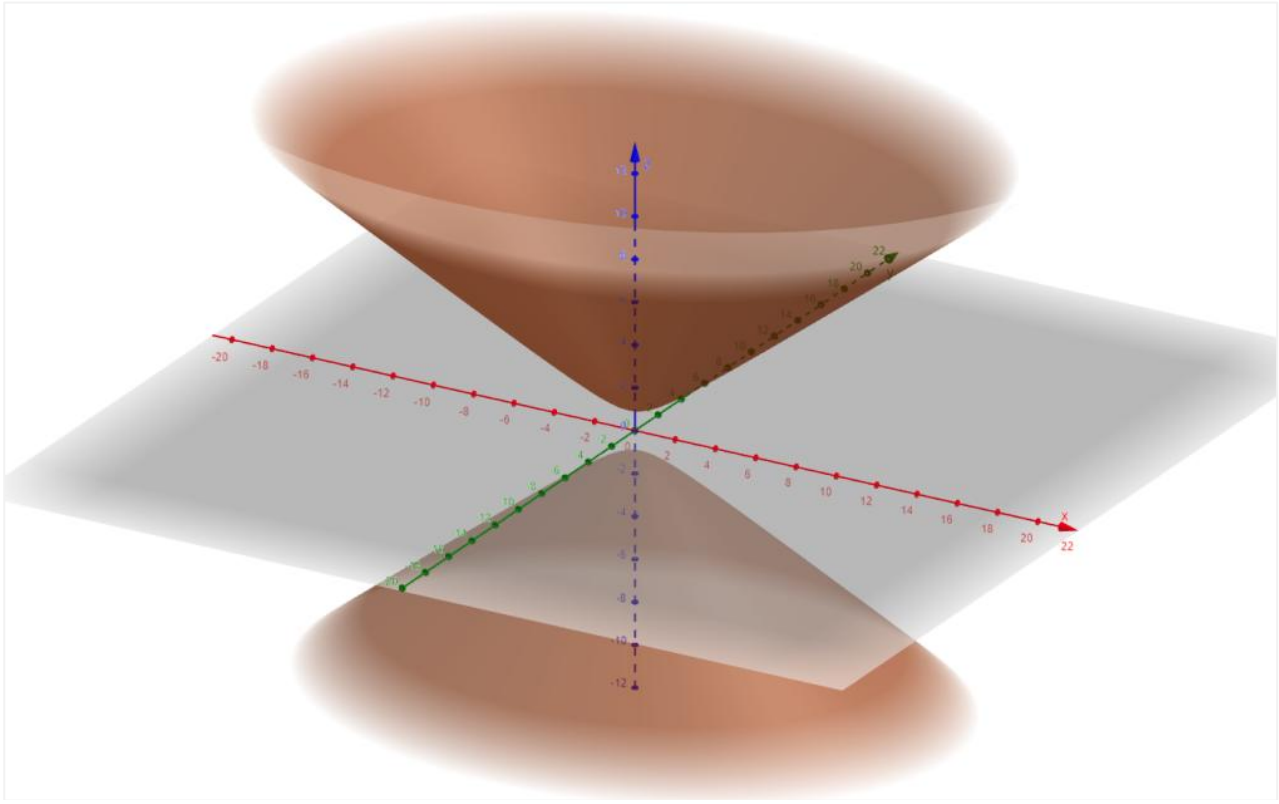


Рисунок 3 – График двуполостного гиперболоида при $a = 2$, $b = 1$, $c = 1$

Соответствующим образом гиперболоид изменяется при изменении параметра *b*, однако растяжение происходит уже по оси *Oy*.

При изменении параметра *c*, происходит либо расширение гиперболоида (если *c* уменьшается), либо его сужение (если *c* увеличивается). Сужение гиперболоида предоставлено на рисунке 4.

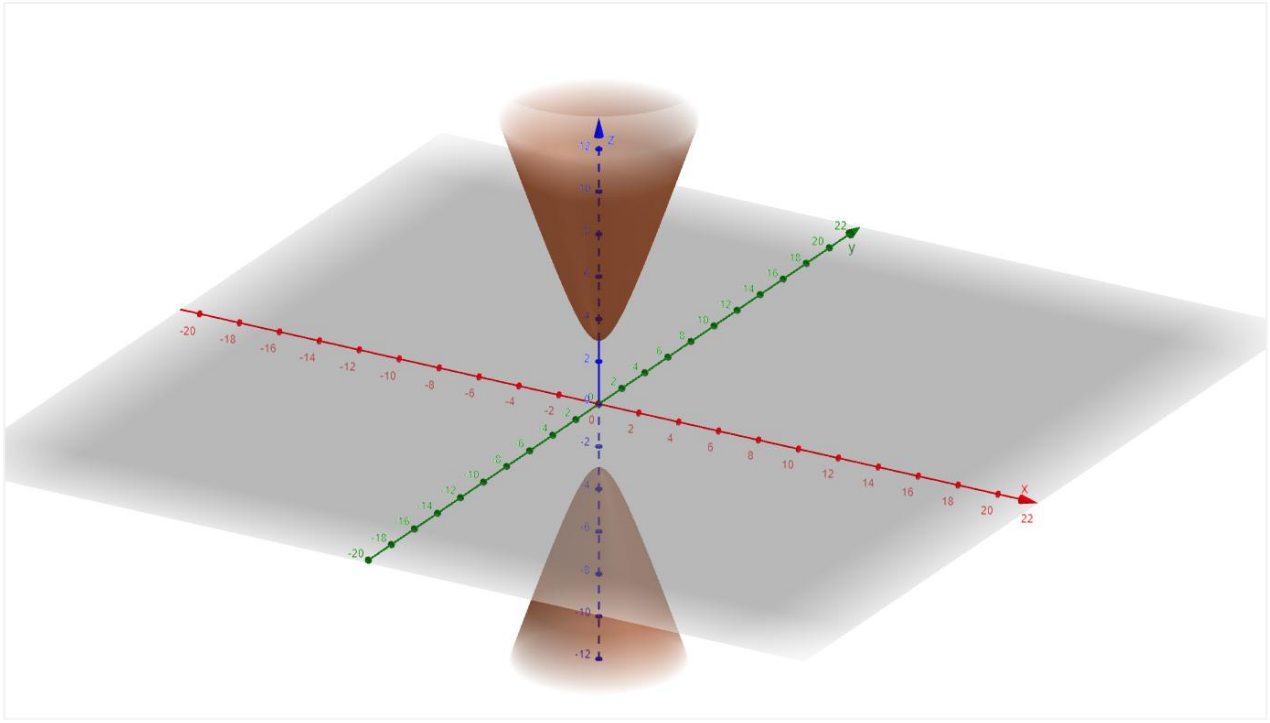


Рисунок 4 – График двуполостного гиперболоида при *a* = 1, *b* = 1, *c* = 3

Следует отметить, что при изменении значений переменных *a* или *b* происходит растяжение или сужение лишь по одной из осей, в то время как изменение значения *c* – растяжение или сужение одновременно по осям *Ox* и *Oy*. Таким образом, программа «GeoGebra» эффективна для построения поверхностей второго порядка, а самое главное – понятна для тех, кто только начинает свой путь в освоении подобных утилит.

Свойства и практическое применение двуполостного гиперболоида позволяют его применять в разных сферах деятельности человека. Помимо математики в целом, поэтому необходимо в наше время знать, как их использовать во благо и развитие общества.

Библиографический список:

1. Байгонакова, Г. А. Инженерная подготовка в условиях модернизации образования / Г. А. Байгонакова, А. А. Темербекова // Инновации в инженерном образовании : сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции, г. Москва, 10 апреля 2025 года. – Москва : Русайнс, 2025. – С. 7–10.

2. Темербекова, А. А. Методические особенности изучения аналитической геометрии как основы инженерного образования студентов / А. А. Темербекова, Г. А. Байгонакова // Инновации в инженерном образовании : сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции, г. Москва, 10 апреля 2025 года. – Москва : Русайнс, 2025. – С. 202–206.

3. Development of Graphic Culture of Students in the Digital Educational Space / A. Temerbekova, I. Solovkina, G. Baigonakova, M. Deev // II International Scientific Forum on Sustainable Development and Innovation (WFSDI 2023) : Conference Proceedings, Porto, Portugal, 27–28 апреля 2023 года. – Ekaterinburg: Institute of Digital Economics and Law LLC, 2024. – P. 2036–2044.

4. Александров, А. Д. Геометрия : учебник / А. Д. Александров, Н. Ю. Нецветаев. – 2-е изд., исправл. – Санкт-Петербург. : БХВ-Петербург, 2010. – 624 с.

5. Ерёменко, А. С. Гиперболоиды в искусстве, науке, технике / А. С. Ерёменко // XIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ», г. Кемерово, 20-23 апреля 2021 г. – Кемерово : КГТУ им. Т. Ф. Горбачева, 2021 – 6 с.

6. Оптические свойства гиперболических метаматериалов (Миниобзор) / И. А. Колмычек, И. В. Малышева [и др.]. // Письма в ЖЭТФ.– Москва : МГУ им. М. В. Ломоносова. – 2021. – Т. 114, Вып. 11. – С. 727–739.

7. Соловкина, И. В. Методика построения поверхностей второго порядка / И. В. Соловкина, А. А. Темербекова // Перспективные научные исследования: теория, методология и практика применения : сборник статей Международной научной конференции, г. Санкт-Петербург, 07 февраля

2023 года. – Санкт-Петербург : Международный институт перспективных исследований имени Ломоносова, 2023. – С. 46–51.

8. Темербекова, А. А. Моделирование графических представлений обучающихся посредством работы со стереометрическими фигурами / А. А. Темербекова, И. В. Соловкина, Г. А. Байгонакова // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе : материалы Международной научно-практической интернет-конференции, Москва, 22–26 апреля 2024 года. – Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. – С. 249–255.

9. Темербекова, А. А. Современные подходы к развитию графической культуры студентов вуза / А. А. Темербекова, К. С. Мещерякова // Фундаментальные и прикладные науки сегодня : материалы XXXIII Международной научно-практической конференции, Bengaluru, 22–23 января 2024 года. – Bengaluru : Pothi.com, 2024. – С. 87–90.

УДК 378.851+378.147.88

ПОСТРОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА – ЭЛЛИПСОИДА, В ПРОГРАММЕ GEOGEBRA
CONSTRUCTION OF A SECOND-ORDER SURFACE, AN ELLIPSOID, IN THE GEOGEBRA PROGRAM

Цыбезов Андрей Николаевич, студент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
andreytsybezov@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Andrey Nikolaevich Tsybezov, student
Albina Alekseevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
andreytsybezov@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается поверхность второго порядка эллипсоид, а также его построение с помощью компьютерной программы «GeoGebra».

Abstract. The article discusses the second-order ellipsoid surface, as well as its construction using the computer program “GeoGebra”.

Ключевые слова: поверхность второго порядка, эллипсоид, GeoGebra

Keywords: second-order surface, ellipsoid, GeoGebra

В ходе курса аналитической геометрии уделяется много внимания такой важной и интересной теме, как поверхности второго порядка.

Поверхностью второго порядка называется геометрическое место точек в пространстве, декартовы координаты которых удовлетворяют уравнению: F(x; y; z) = 0, где F(x; y; z) – многочлен степени 2 [1].

В общем случае уравнение поверхности 2-го порядка имеет вид:

$$a_{11}x^2 + a_{22}y^2 + a_{33}z^2 + 2a_{12}xy + 2a_{13}xz + 2a_{23}yz + 2a_{10}x + 2a_{20}y + 2a_{30}z + a_{00} = 0$$

Среди множества поверхностей второго порядка особое внимание хотелось бы уделить эллипсоиду, который представляет собой геометрическое место точек пространства, координаты которых в некоторой декартовой системе координат удовлетворяют уравнению: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$, где *a*, *b*, *c* – положительные действительные числа, называемые полуосями эллипсоида, его изображение представлено на рисунке 1.

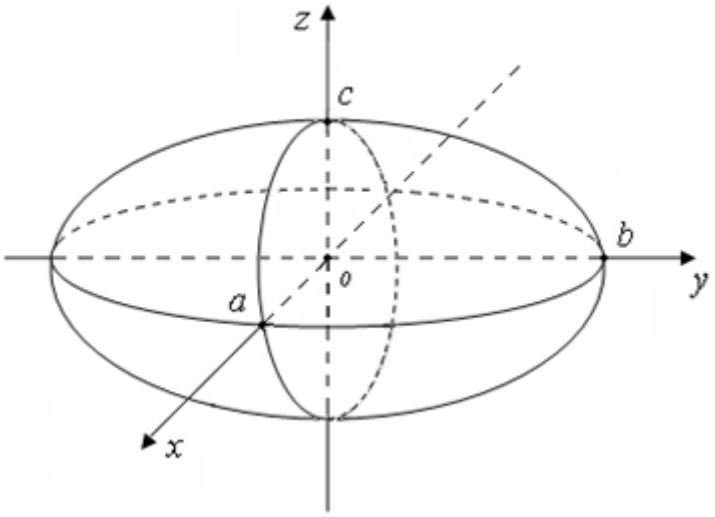


Рисунок 1 – Общий вид эллипсоида

Эллипсоид, как одна из ключевых поверхностей второго порядка находит широкое применение в различных областях науки и техники, включая геодезию, компьютерную графику, физику, инженерию и машинное обучение.

Его геометрические свойства позволяют моделировать сложные формы, описывать оптимизационные задачи и решать прикладные задачи в аппроксимации данных.

В современных технологиях эллипсоиды применяются:

– в геодезии и навигации, например, в спутниковых системах позиционирования, таких как GPSи ГЛОНАСС, эллипсоид используется как аппроксимация формы земли [2];

– в робототехнике и управлении, эллипсоидами задают области достижимости динамических систем, что важно для планирования траекторий и управления движением [3];

– в аппроксимации многомерных данных в статистике и машинном обучении, таких как, в методах кластеризации и уменьшения размерности [4];

– в моделировании оптических и акустических систем.

Ввиду значительной актуальности эллипсоида необходимо уметь его правильно строить. Для наиболее удобного способа построения поверхностей второго порядка используем программуGeoGebra.

Приложение или же сайт GeoGebra представляет собой графический калькулятор, позволяющий строить не только двумерные графики, но и трёхмерные фигуры. У данного приложения есть много режимов, представленных на рисунке 2.

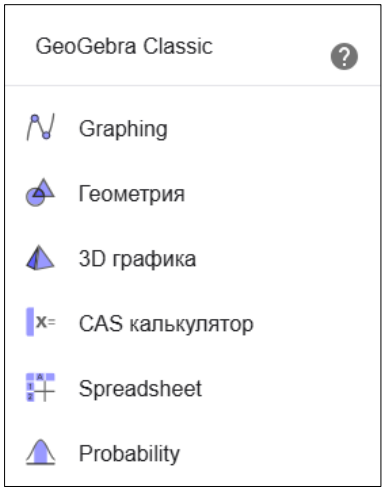


Рисунок 2 – Выбор режима программы

Однако в нашем случае пригодится режим «3D графика». Перейдя в этот режим нам достаточно ввести необходимое уравнение слева, в нашем случае уравнение эллипсоида, пример построения в данной программе, представлен на рисунке 3.

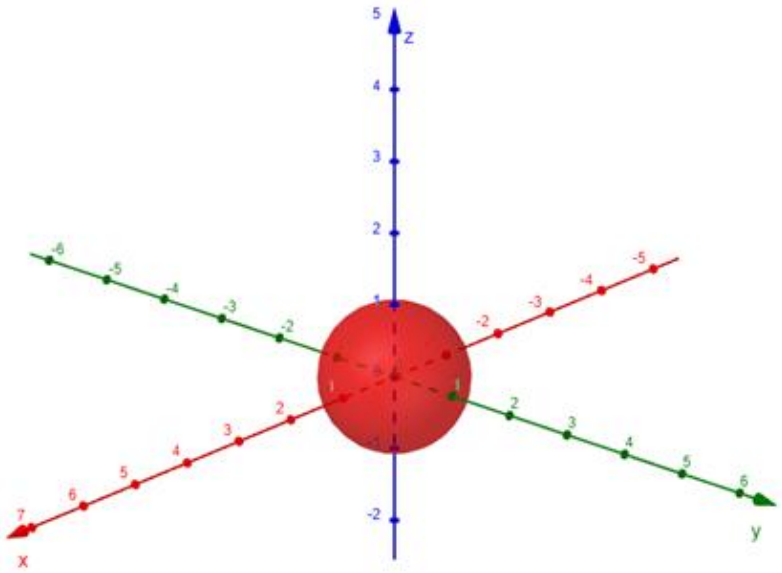


Рисунок 3 – Пример построения эллипсоида с параметрами $a = 1$, $b = 1$, $c = 1$

В зависимости от параметров *a*, *b*, *c,* эллипсоид растягивается в соответствующую сторону, т.е. при изменении параметра *a* в большую или меньшую сторону – эллипсоид растягивается вдоль оси Ox соответственно, для параметра *b* вдоль оси Oy и для параметра *c* аналогично. Пример растяжения представлен на рисунке 4.

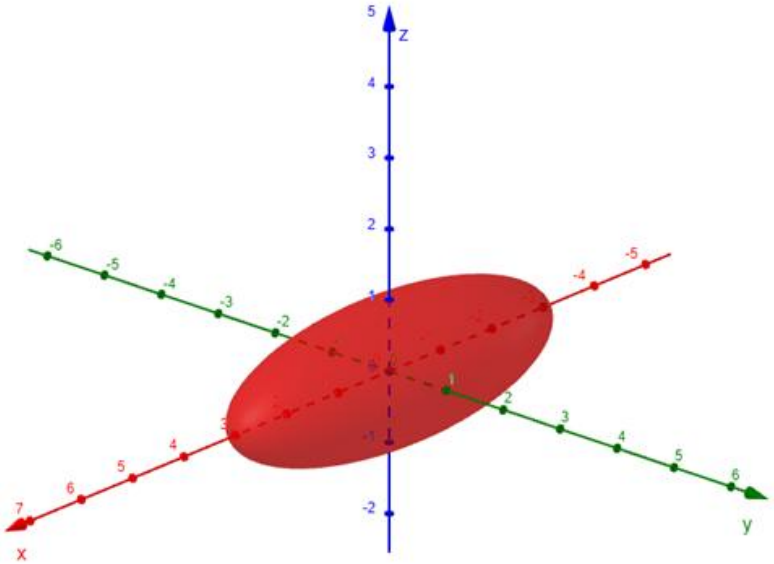


Рисунок 4 – Пример растяжения эллипсоида при изменении параметра $a = 3$

В заключении хотелось бы сказать, что эллипсоид остаётся наиболее интересным геометрическим объектом в пространстве, используемым как в теоретической математике, так и в прикладных науках. Его изучение актуально благодаря широкому спектру его применения в современных условиях развития инженерного образования в современном мире.

Библиографический список:

1. Ильин, В. А. Аналитическая геометрия / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк // Учебное пособие. – Москва : Физматлит, 2002. – 224 с.

2. Огородова, Л. В. Высшая геодезия ; учебник для вузов. Часть III. Теоретическая геодезия / Л. В. Огородова. – Москва : Геодезкартиздат, 2006. – 384 с.

3. Толпегин, О. А. Области достижимости летательных аппаратов: учебное пособие / О. А. Толпегин. – Изд. 2-е, исп. и доп. – Санкт-Петербург : БГТУ. – 2013. – 141 с.

4. Бедринцев, А. А. Представление данных с помощью экстремальных эллипсоидов / А. А. Бедринцев, В. В. Чепыжов // Сборник материалов 37-ой конференции-школы молодых ученых и специалистов, Калининград, 1-6 сентября 2013 г. – Калининград : ИППИ РАН им. А. А. Харкевича, 2013. – С. 55–60.

УДК 372.851+378.147.88

ПОВЕРХНОСТЬ ВТОРОГО ПОРЯДКА, ОДНОПОЛОСТНЫЙ ГИПЕРБОЛОИД
SECOND-ORDER SURFACE, SINGLE-BAND HYPERBOLOID

Акинов Азамат Мусанович, студент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
koldun32146@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Azamat Musanovich Akinov, student
Albina Alekseyevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
koldun32146@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается поверхность второго порядка (однополосный гиперболоид), ее свойств и приложения.

Abstract. The article discusses a second-order surface (single-band hyperboloid), its properties and applications.

Ключевые слова: поверхность второго порядка, однополосный гиперболоид
Keywords: second-order surface, single-band hyperboloid

Однополостный гиперболоид – это поверхность второго порядка, имеющая форму «покрывающейся с одного направления» гиперболы, которая в отличие от двуполостного гиперболоида имеет одну систему прямых. Иначе – это поверхность второго порядка, представляющая собой развертку из прямых линий, которая имеет форму, напоминающее седло.

Данный тип гиперболоида часто изучается в аналитической геометрии и применяется в различных инженерных задачах. Его уравнение имеет вид: $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=1$ (рис. 1) где *a, b, c* – параметры, определяющие форму гиперболоида. На рисунке изображена поверхность второго порядка, широко применяемая в инженерии и архитектуре благодаря своей прочности и эстетичности.

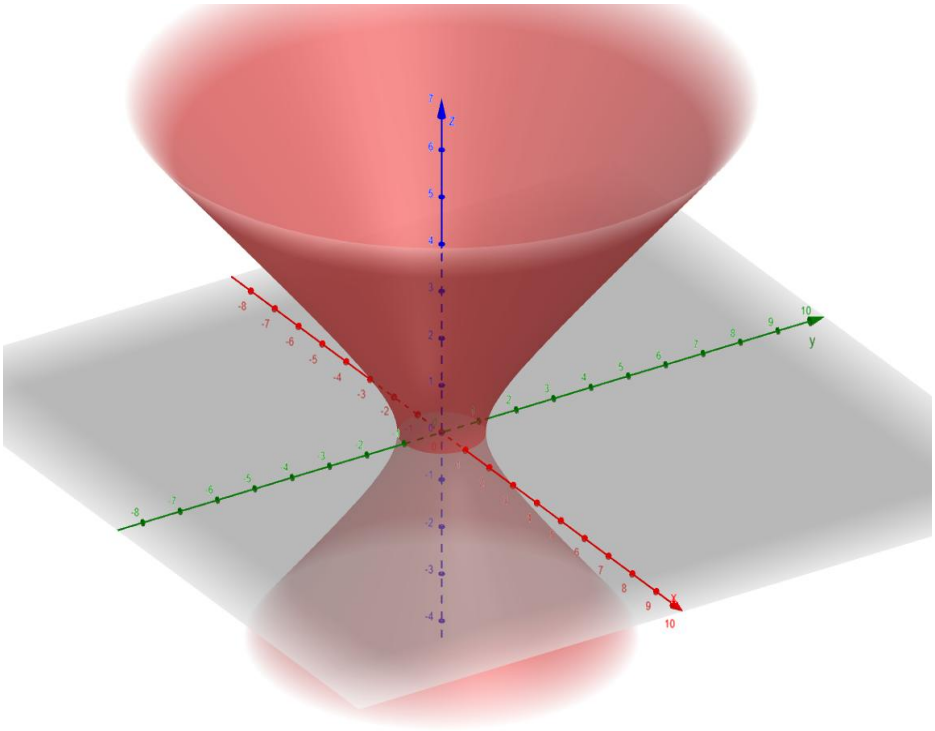


Рисунок 1 – Однополостный гиперболоид

В архитектуре и строительстве эта поверхность часто используется для создания устойчивых и легких конструкции, таких как радиаторные башни, покрытия крыш, мосты. Его форма обеспечивает

хорошую несущую способность при относительно малой массе конструкции. В промышленности благодаря свойствам однополосного гиперболоида, такие конструкции применяются в механике (в роторах, опорах машин и т.д.). В математике и физике однополосные гиперболоиды нужны для понимания свойств квадратичных поверхностей, геометрии и дифференциальной геометрии.

Впервые форму однополосного гиперболоида использовал В. Шухов в своих инженерных конструкциях (рис. 2), который называется «Аджигольский маяк» под Херсоном 1911 г. Поверхность характеризуется тем, что проходит через него бесконечное множество прямых, расположенных только в одном направлении, в отличья от двуполостного гиперболоида, где таких направлений две.



Рисунок 2 – Аджигольский маяк (В. Г. Шухов)

Благодаря этому гиперболоиду, он является правильной поверхностью, что облегчает конструктивные решения. Однополостный гиперболоид имеет особенность: он является поверхностью прямой, то есть через каждую точку поверхности проходит ровно одна прямая, полностью лежащая на этой поверхности.

Построение может основываться на параметрическом уравнении, задающем координаты точек следующим образом:

– параметры *u* и *v* пробегают определённые диапазоны (например, *u* от 0 до 2π, *v* – от – ∞ до +∞ или ограниченный кусок):

– уравнения параметрического задания одной из форм:

$$\begin{cases} x = \mathrm{a} * \cosh(v) * \cos(u), \\ y = b * cosh(v) * \sin(\mathrm{u}), \\ z = c * \sinh(v), \end{cases}$$

где *cosh* и *sinh* – гиперболические косинус и синус.

При построении в пространстве сначала выбирают параметры *a, b, c*. Затем параметры *u* и *v* варьируют в заданных диапазонах, вычисляют *x, y, z*. Полученные точки соединяют, строя сетку (сеточные линии). По сетке строится поверхность однополосного гиперболоида.

Использование однополостного гиперболоида широкомасштабно:

– в архитектуре для строительства прочных и легких сооружений;

– в механике и инженерии – используются в конструкциях и деталях, которые должны выдерживать большие нагрузки при минимальном весе, например, в элементах металлических каркасов, опорных конструкциях;

– в аэродинамике для моделирования потоков и форм, улучающих обтекание.

– в физике и математике: в теоретических исследованиях поверхностей, а также при моделировании процессов, где важна геометрия с такими свойствами;

– в дизайне для создания уникальных эстетичных форм предметов интерьера и экстерьера;

– в оптике: в некоторых оптических системах используется элементы с такой формой управления световыми лучами.

Таким образом, однополостный гиперболоид – это поверхность второго порядка, он строится с помощью параметрического представления, используя гиперболические функции для координат и варьируя параметры, создавая трёхмерную поверхность. Уравнение и поверхность однополостного гиперболоида – не только важный математический объект, но и практичная конструкция в инженерии и архитектуре.

Отсутствие однополостного гиперболоида означало бы значительное сокращение возможностей в архитектуре, инженерии, математике и физике. Это ограничило бы развитие нескольких технологий и утратило бы уникальные свойства, которые делают его незаменимой поверхностью в науке и практике.

Библиографический список:

1. Виленкин, Н. Я. Методы анализа в геометрии и физике / Н. Я. Виленкин. – Москва : Наука, 1989. – 256 с.

2. Аргунов, Б. И. Задачник-практикум по геометрии. Ч. 3 / Б. И. Аргунов. – Москва : Просвещение, 1974. – 192 с.

3. Курош, А. Г. Курс высшей алгебры / А. Г. Курош. – 13-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 432 с.

4. Волков, В. В. Аналитическая геометрия / В. В. Волков. – Москва : Физматлит, 2006. – 312 с.

УДК 512

АНАЛИЗ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОПЫТА ПОДГОТОВКИ ШКОЛЬНИКОВ К ОЛИМПИАДАМ ПО МАТЕМАТИКЕ
ANALYSIS OF THE PEDAGOGICAL EXPERIENCE OF PREPARING SCHOOLCHILDREN FOR MATHEMATICAL OLYMPIADS

Байгонакова Галия Аманболдыновна, кандидат физико-математических наук, доцент
Шуранов Арчын Эрменович, студент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
galyaab@mail.ru, shuranov@mail.ru
Galia Amanboldynovna Baygonakova, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Archyn Ermenovich Shuranov, student
Gorno-Altaisk State University
https://www.gasu.ru/
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
galyaab@mail.ru, shuranov@mail.ru

Аннотация. В данной статье проведен анализ педагогического опыта подготовки школьников к олимпиадам по математике.

Abstract. The article analyzes pedagogical experience of preparing students for mathematics competitions.

Ключевые слова: математика, задача, логика, олимпиада, результат, олимпиадное движение, анализ

Keywords: mathematics, problem, logic, Olympiad, result, Olympiad movement, analysis

В последние десятилетия олимпиадное движение в России и за её пределами приобрело широкое распространение и устойчивую популярность. Наряду с традиционными школьными олимпиадами сегодня активно развиваются дистанционные, заочные, вузовские и международные форматы. Математические олимпиады выполняют не только селекционную функцию, позволяя выявить одарённых школьников, но и являются действенным инструментом повышения интереса к предмету, формирования устойчивой мотивации к его углублённому изучению.

Успешная подготовка школьников к участию в математических олимпиадах требует от педагогов создания благоприятных психолого-педагогических условий, обеспечивающих формирование высокого уровня математической грамотности и логического мышления. Особое значение в этом контексте приобретает систематическое включение в образовательный процесс нестандартных задач, развитие аналитических способностей и воображения обучающихся.

В настоящее время математические олимпиады классифицируются по нескольким основаниям. По уровню: школьные, муниципальные, региональные, всероссийские, международные. По организатору: Всероссийская олимпиада школьников, вузовские (например, «Ломоносов», «Физтех», «Курчатов»). По формату: очные, заочные, индивидуальные, командные, тематические, с практическими или теоретическими турами.

Участие в олимпиадах, особенно в тех, которые входят в перечень, утверждённый Минобрнауки РФ, даёт учащимся существенные преимущества при поступлении в вузы, включая дополнительные баллы к результатам ЕГЭ.

Школьный этап олимпиады проводится по заданиям, разработанным для 5–11 классов (по русскому языку и математике – для 4–11 классов); муниципальный – для 7–11 классов, региональный и заключительный для 9 –11 классов. Наиболее уязвимым звеном в системе олимпийской подготовки остаются учащиеся среднего звена – 5–6 классов. Для данной возрастной категории характерны формирование абстрактного мышления, развитие смысловой памяти и стремление к познанию. Однако в школах практически отсутствуют систематизированные курсы, направленные на развитие способностей к решению задач повышенной сложности.

В рамках настоящего исследования был проведён сравнительный анализ заданий олимпиадного уровня для учащихся 5-х классов, представленный в таблице 1.

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ

Критерии	«Смарт КЕНГУРУ»	«ВсОШ»	«Покори Воробьевы горы» по математике
Класс	5-6	5	5-6
Количество заданий	30	32	7
Тематика	«Числа и вычисления», «Обыкновенные дроби, свойства сложения и умножения», задачи с геометрическим содержанием понятия расстояния между двумя точками, «Ребусы»	«Графы», «Арифметические задачи», «Задачи на проценты», «Числа и вычисления», «Принцип Дирихле», «Инварианты»	«Графы», «Арифметические задачи», «Задачи на проценты», «Числа и вычисления»

Анализ показал, что задания охватывают широкий круг тем, в том числе выходящих за рамки школьной программы. Это подчёркивает актуальность разработки курса «Олимпиадная математика» для среднего звена, ориентированного на формирование нестандартного мышления и навыков решения задач логического и комбинаторного характера.

Олимпиадные задачи представляют собой особый тип задач, отличающихся оригинальностью формулировки, многовариантностью решений и необходимостью применения нестандартных приёмов. Существует значительное количество исследований, которые посвящены подготовке к олимпиадам по математике. Исследователи выделяют и различные виды задач, которые используются как на самих олимпиадах по математике, так и при подготовке к участию в олимпиадах по математике.

Составление задач по математике олимпиадного уровня является достаточно сложной задачей для педагогов, как и их оценивание. Это связно с тем, что олимпиадные задачи должны быть составлены с соблюдением определенных требований, а критерии оценивания требуют иногда несколько субъективного подхода, так как оценивается умение школьника решить задачу нестандартно, красиво, предложить интересное решений, изящный подход.

Разработка задач олимпиадного уровня является сложной педагогической задачей. А. А. Косярский предлагает метод авторской сюжетной переработки как эффективный способ создания оригинальных заданий (см. рисунок 1) [1, с. 98–99].

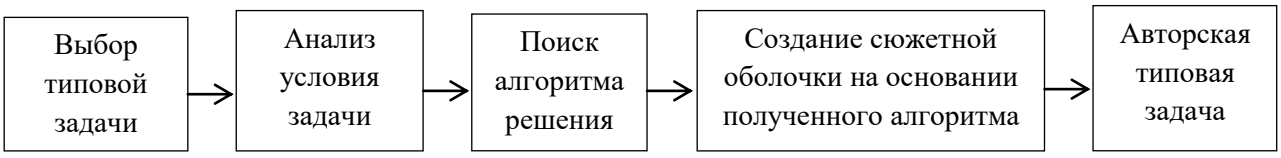


Рисунок 1 – Схема конструирования олимпиадных задач способом авторской сюжетной переработки

Этот метод включает следующие этапы:

1. На первом этапе педагогу необходимо обратиться к различным печатным и электронным источникам и провести анализ базовых задач, которые используются при проведении математических олимпиад;

2. Вторым этапом в конструировании задач для математических олимпиад является анализ условия задачи, ее детальное рассмотрение, составление определенной сюжетной оболочки, которая

исключает двоякий смысл задания задачи и при верных логических размышлениях приводила бы к верному решению задачи;

3. Поиск алгоритма решения. На этом этапе учителю, который конструирует олимпиадную задачу и пытается создать свою авторскую задачу, необходимо тщательно проанализировать и решить исходную задачу, на которую он опирается, создать определенную формулу решения задачи, вывести некий общий вид решения задачи с использованием букв и чисел;

4. Составление своей авторской сюжетной оболочки задачи. Используя полученные результаты предыдущих этапов, педагог придумывает свой сюжет, как бы создает новую сюжетную оболочку для уже разработанного алгоритма решения;

5. Задача готова. При необходимости педагог может использовать различные сюжетные оболочки для уже разработанного им алгоритма работы над решением определенного типа задач [1, с. 99].

Решение олимпиадных математических задач является одной из эффективных форм развития интеллектуальных и мыслительных способностей школьников. В педагогической практике применяются различные подходы к разбору задач, среди которых выделяются аналитический и синтетический способы. Оба предполагают, что педагог демонстрирует учащимся примеры и методы решения, то есть реализуется репродуктивный метод обучения – метод по образцу. Однако подобный подход ограничивает развитие умений применять изученные методы в новых, незнакомых условиях, что негативно сказывается на формировании самостоятельного и творческого мышления у школьников. Интеллектуальное развитие – важнейший аспект личностного становления, требующий систематического формирования с раннего детства. Основы математического образования закладываются уже в дошкольных учреждениях, которые играют значительную роль в формировании математического мышления и когнитивных навыков.

В целом, многочисленные исследования подтверждают, что олимпиадные математические задачи способствуют эффективному развитию мотивации к научной деятельности, интереса к математике, а также творческого и креативного мышления школьников. Решение таких задач приносит учащимся удовольствие и помогает накопить положительный опыт, формирует умение выдвигать гипотезы, строить логические цепочки и доказывать выводы. Кроме того, олимпиадные задания развивают исследовательские навыки, необходимые для научной деятельности. В настоящее время миллионы школьников по всему миру участвуют в математических олимпиадах, что подтверждает важность интеграции таких заданий в школьное образование [2, с. 249; 3, с. 21; 4, с. 62; 5, с. 47].

Таким образом, олимпиадные задачи по математике являются важным и эффективным инструментом развития интеллектуальных способностей школьников. При составлении программ подготовки к олимпиадам педагогам следует учитывать возрастные и индивидуальные особенности учащихся 5–6 классов, постоянно поддерживать их интерес к предмету и стимулировать выполнение разнообразных заданий. Олимпиадные задачи способствуют формированию устойчивого интереса к точным наукам и развитию творческого потенциала обучающихся.

Библиографический список:

1. Косярский, А. А. Методические рекомендации по конструированию олимпиадных задач по математике / А. А. Косярский // Современный ученый. – 2020. – № 1. – С. 98–102.

2. Гримаковская, Е. В. Решение олимпиадных задач на логику в 5–6 классах / Е. В. Гримаковская // Концепт. – 2016. – № 9. – С. 21–25.

3. Маслова, О. А. Обучение учащихся решению олимпиадных задач по математике с помощью теории графов / О. А. Маслова, И. В. Потапова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2020. – № 7(150). – С. 17–24.

4. Базовые методы решения олимпиадных задач по математике / У. А. Сопуев, Э. Н. Келдибеков [и др.] // Журнал естественнонаучных исследований. – 2024. – Т. 9, № 1. – С. 18–24.

5. Тугузбаева, А. Р. Обучение решению олимпиадных задач школьников 5–6 классов / А. Р. Тугузбаева // Аллея науки. – 2018. – Т. 2, № 3(19). – С. 708–710.

6. Аветисян, А. А. Методика решения олимпиадных задач по математике / А. А. Аветисян // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых : сборник материалов заочных научно-практических конференций, Владимир, 15–30 апреля 2020 года. – Владимир : Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2020. – С. 2030–2037.

7. Алексеевнина, А. К. Предметные олимпиады: от подготовки до участия : учебное пособие / А. К. Алексеевнина, Н. С. Буслова ; Тюменский государственный университет. – Казань : Бук, 2020. – 104 с.

8. Воистинова, Г. Х. Обучение решению олимпиадных задач по математике учащихся 5–7 классов / Г. Х. Воистинова, А. В. Рогова // Меридиан. – 2020. – № 3(37). – С. 249–251.

9. Жмурова, И. Ю. Об истории развития олимпиадного движения по математике / И. Ю. Жмурова, А. Ю.–Васильева // Молодой ученый. – 2021. – № 45 (387). – С. 211–213.

10. Корепанова, А. А. Возможности олимпиадных задач по математике в формировании мышления учащихся 5 классов / А. А. Корепанова // Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам : материалы Всероссийской

научно-практической конференции, Екатеринбург, 25–26 октября 2021 года. – Екатеринбург, 2021. – С. 220–223.

11. Лагутинская, А. И. Формирование нестандартного мышления у учащихся 5–6 классов на уроках математики при решении задач олимпиадного характера / А. И. Лагутинская, В. Н. Фрундин // Актуальные исследования в области математики, информатики, физики и методики их изучения в современном образовательном пространстве : результаты исследований в области методики изучения математики, информатики и физики при реализации программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального образования. Том 3. – Курск : Курский государственный университет, 2018. – С. 47–52.

12. Пейко, Д. А. Особенности обучения школьников 5–6 классов решению нестандартных (олимпиадных) задач по математике / Д. А. Пейко, И. В. Карпова // Far East Math – 2023 : материалы национальной научной конференции, Хабаровск, 04–09 декабря 2023 года. – Хабаровск : Тихоокеанский государственный университет, 2024. – С. 220–223.

13. Токтарева, А. В. Развитие логико-комбинаторного мышления при решении олимпиадных задач по математике в 4–5-х классах / А. В. Токтарева // Учебная самостоятельность личности – основа образования через всю жизнь : материалы Международной научно-практической конференции, Иркутск, 27 апреля 2018 года. – Иркутск : Иркутский государственный университет, 2018. – С. 162–168.

УДК 372.853

МЕТОДЫ ВИЗУАЛИЗАЦИИ АБСТРАКТНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И УСЛОВИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
VISUALIZATION METHODS OF ABSTRACT PHYSICAL CONCEPTS AND CONDITIONS OF THEIR USE

Шетеля Даниил Иванович, студент
Рупасова Галина Бахтияровна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
Guly.rup@yandex.ru
Daniil Ivanovich Shetelya, student
Galina Bakhtiyarovna Rupasova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
Guly.rup@yandex.ru

Аннотация. С развитием физики развивается и методология обучения физике. Для качественного описания физических процессов и явлений физика нередко обращается к абстрактным моделям понятий. В статье речь пойдет: о способах визуализации абстрактных физических понятий и явлений (АФПиЯ); об условиях использования визуализации АФПиЯ; о преимуществах и недостатках методов визуализации АФПиЯ.

Abstract. With the development of physics, the methodology of teaching physics is also developing. For a qualitative description of physical processes and phenomena, physics often turns to abstract models of concepts. The article will focus on: ways to visualize abstract physical concepts and phenomena (AFCaP); conditions for using AFPCaP visualization; advantages and disadvantages of AFCaP visualization methods.

Ключевые слова: абстракция, метод визуализации, абстрактное физическое явление, физический процесс, физическое понятие, наглядные средства, графический редактор, виртуальная реальность, моделирование

Keywords: abstraction, visualization method, abstract physical phenomenon, physical process, physical concept, visual aids, graphic editor, virtual reality, modeling

В настоящее время, чтобы объяснить физику преподавателям приходится нередко прибегать к помощи абстракций и математических моделей. Но использование таких приемов обучения без визуализации, чревато ухудшением восприятия информации, поскольку человеку проще понимать то, что он может увидеть или почувствовать. Особенно абстрактные физические понятия затрудняют понимание школьников, еще не обладающих глубокими познаниями в физике. В связи с этим визуализация абстрактных процессов и понятий становится важной составляющей процесса обучения физике, а также полезным инструментом в формировании навыков исследовательской деятельности. Визуальные модели позволяют упростить объяснение сложных физических явлений, закономерностей и процессов, а также помогают лучше усваивать учебный материал.

Использование моделей идеальных физических понятий упрощает проведение математических расчетов и позволяет построить знания о реальных понятиях, которые хорошо согласуются с экспериментом,

в рамках определенной области. Эти модели служат основой для построения более сложных и точных теорий. В связи с этим, в образовательном процессе методы визуализации играют важную роль.

С помощью графиков, диаграмм и анимации можно наглядно продемонстрировать такие физические модели как идеальный газ, векторная величина (сила, импульс, скорость, напряженность, индуктивность и т.п.), электрический ток. Использование визуальных инструментов позволяет упростить понимание и осознание взаимосвязей различных физических явлений. К примеру, описание кинематики криволинейного движения, схематичное изображение электромагнитных колебаний, либо наличие электромагнитных полей (рис. 1).

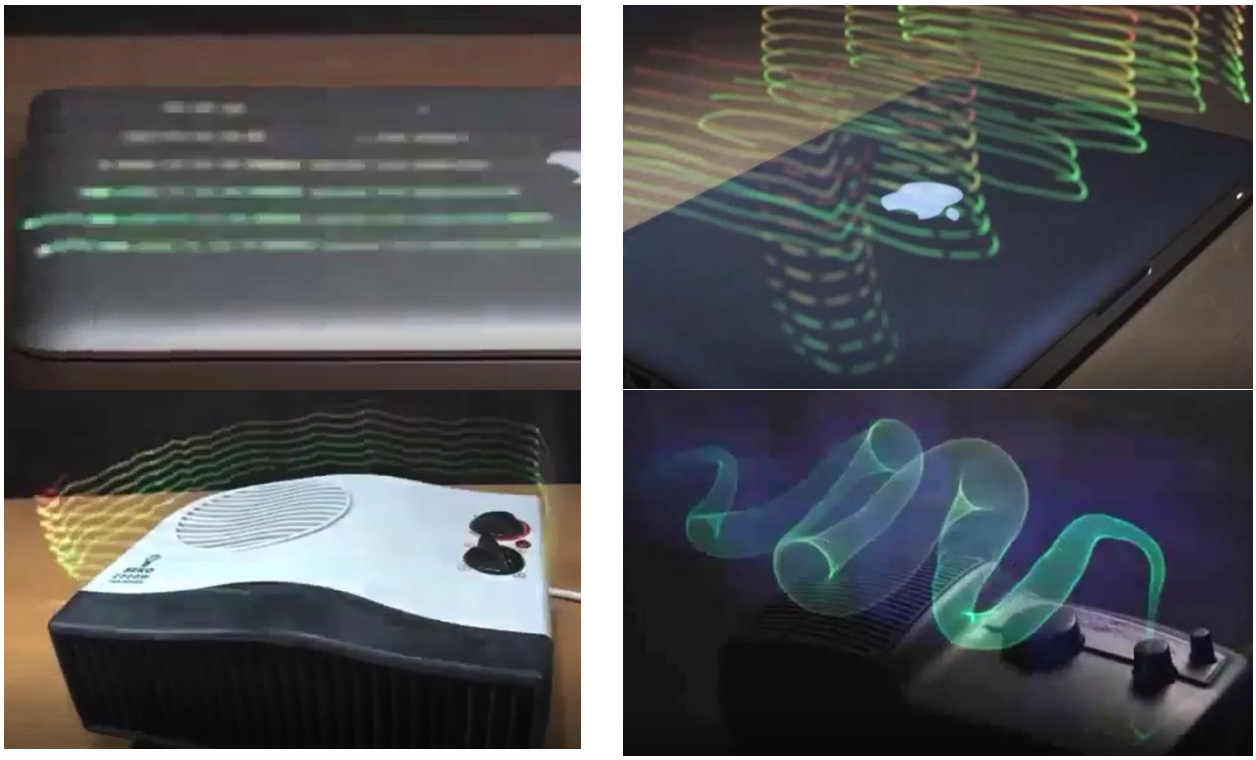


Рисунок 1 – Визуализация электромагнитных излучений

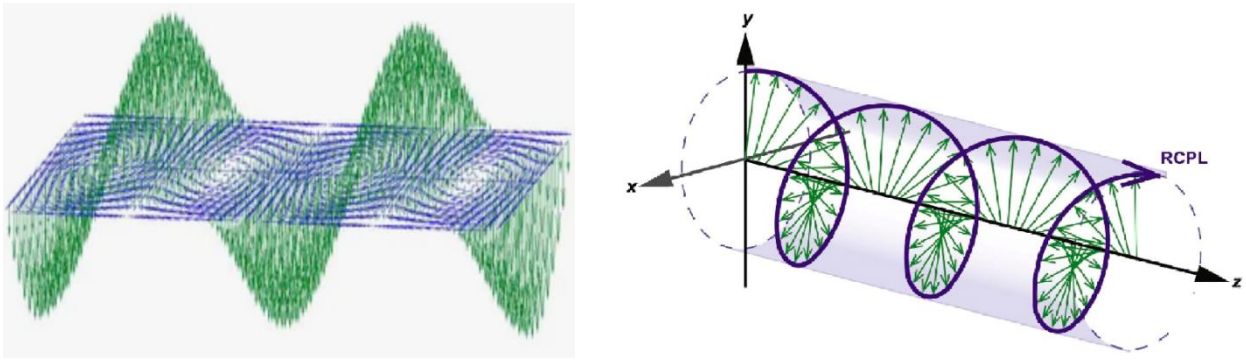


Рисунок 2 – Схематическое изображение электромагнитных волн

Практические примеры визуализации абстрактных физических понятий показывают, как теоретические концепции могут быть переведены в визуальные формы. Например, визуализация движения тел под действием различных сил может быть представлена с помощью анимации, которые показывают траекторию и скорость тел. Аналогично, электромагнитные поля могут быть проиллюстрированы с помощью графиков и моделей, показывающих распределение силовых линий и взаимодействие зарядов (рис. 2). Эти примеры подчеркивают важность визуализации как инструмента, который при оптимальном и грамотном использовании, способствует развитию критического мышления и аналитических навыков обучающихся.

Современные технологии предоставляют широкий спектр инструментов, программ и методов для визуализации абстрактных физических понятий. Эти программные комплексы позволяют

создавать интерактивные модели, анимации и симуляции, что значительно упрощает процесс преподавания и изучения физики. Реальность часто оказывается сложнее и многограннее, чем представлялось на этапе создания модели. Это особенно актуально в быстро меняющихся системах, где условия могут меняться быстрее, чем успевают адаптироваться абстрактные представления. Поэтому необходимо дополнительно корректировать и верифицировать абстрактные модели. Процесс создания сложных визуализаций достаточно трудоемкий. Чем подробнее визуализация, тем больше технических средств тратится на усовершенствование и преобразование визуализации, поскольку все большее число факторов и связей нужно учитывать при дальнейшей разработке.

Такие инструменты как MATLAB, Python с библиотеками Matplotlib и Pygame, а также специализированные программы, такие как GeoGebra и Blender, предоставляют пользователям возможность визуализировать и анализировать данные, а также создавать наглядные модели сложных физических процессов и корректировать модели.

Однако, по различным причинам, таким как: недостаток оборудования; избыточная учебная нагрузка; недостаточная компетентность учителя и прочее, методы визуализации редко применяются в процессе обучения физике в полную силу.

В связи с вышеизложенными противоречиями, нами была выбрана тема исследования «Методы визуализации абстрактных физических понятий». В настоящее время она представляет собой актуальное направление исследования, которое затрагивает как образовательные аспекты, так и научные. Нами были рассмотрены различные методы визуализации, доступные программные средства, в процессе обучения физике в школе. Изучены дидактические возможности применения методов и приемов визуализации абстрактных понятий на уроках физики. Выявлены преимущества и недостатки, согласно чему разработаны условия их оптимального использования.

Важно понимать, что огульное применение методов визуализации может привести к нежелательным результатам образовательной деятельности. В связи с этим, необходимо выделить ключевые условия использования методов визуализации АФП:

– визуализация должна соответствовать возрастным и когнитивным особенностям учащихся;

– визуализация должна быть легко воспринимаемой и понятной с первого взгляда, не загромождая модель лишней информацией;

– должна соответствовать теме урока и не превышать рамки изучаемого понятия или явления;

– необходимо соблюдать рамки использования визуализации, не забивая ею всё время, отведенное на урок;

– визуализация не должна отвлекать внимание от главных особенностей изучаемого объекта;

– важно не перенасыщать визуализацию различными цветами, придерживаться одной цветовой гаммы.

Учёт вышеизложенных критериев применения визуализации позволит сделать обучение физике не только наглядным и увлекательным, но интересным и полезным для мотивирования учащихся.

Библиографический список:

1. 5 лучших приложений для изучения физики // Яндекс.Дзен : [сайт]. – URL: https://dzen.ru/a/ZmW3v8q04xMpTmAm (дата обращения: 15.06.2025)

2. Как визуализация помогает при изучении физики // Центр Дополнительного Образования «Фотон» : [сайт]. – URL: https://cdpofoton.ru/news/kak-vizualizatsiya-pomogaet-v-izuchenii-fiziki/ (дата обращения: 15.06.2025).

3. Создание виртуальных лабораторных работ в VPytnon // Cyberleninka : [сайт]. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-virtualnyh-laboratornyh-rabot-po-fizike-v-vpython/viewer (дата обращения: 20.06.2025).

4. Руководство Blender 3D // Программишка.РФ : [сайт]. – URL: https://programishka.ru/docs_manual/doc/blender/physics/particles/index.html (дата обращения: 20.06.2025).

5. Учебное пособие по Adobe Illustrator // Инфоурок : [сайт]. – URL: https://infourok.ru/uchebnoe_posobie_po_programme_adobe_illustrator-118624.html (дата обращения: 20.06.2025).

6. Еликов, Ы. Ч. Программы виртуальных лабораторных работ. Их значение и место в процессе дистанционного обучения физике / Ы. Ч. Еликов, Г. Б. Рупасова // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2021. – № 13(21). – С. 96–100. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=49239005 (дата обращения: 20.06.2025).

7. Рупасова, Г. Б. Целенаправленное формирование приемов познавательной деятельности как реализация принципов развивающего обучения / Г. Б. Рупасова // Информация и образование: границы коммуникаций. – 2016. – № 8(16). – С. 28–32. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=26590339 (дата обращения: 20.06.2025).

УДК 514.122.2

ПОВЕРХНОСТИ ВТОРОГО ПОРЯДКА И ИХ СВЯЗЬ С ОКРУЖАЮЩИМ МИРОМ
SECOND-ORDER SURFACES AND THEIR RELATION TO THE OUTSIDE WORLD

Ситникова Софья Романовна, студент
Мантин Судур Сюмерович, студент
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д.1
sanchous.anchous993@gmail.com, Sudurhan10e@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Sofya Romanovna Sitnikova, student
Sudur Syumerovich Mantin, student
Albina Alekseyevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaisk, Lenkin str., 1
sanchous.anchous993@gmail.com, Sudurhan10e@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. Данная статья представляет собой описание поверхностей второго порядка математическими уравнениями, их свойств и применение их в окружающем нас мире.

***Abstract*.** The article describes second-order surfaces by mathematical equations, their properties and their application in the world around us.

Ключевые слова: поверхности второго порядка, трехмерная геометрия, уравнения
***Keywords*:** second-order surfaces, three-dimensional geometry, equations

В процессе изучения курса «Аналитическая геометрия» у студентов формируются представления об аналитической геометрии, как одной из важнейших математических дисциплин, имеющей свой предмет, задачи и методы; знания и умения, необходимые для освоения и использования метода координат и векторного метода при решении теоретических и прикладных задач; знания и умения, необходимые для дальнейшего самообразования в области современной математики [1, с. 7]. Важным этапом изучения аналитической геометрии в пространстве является изучение ее на плоскости [2].

Поверхность второго порядка – это не просто сложные фигуры в трёхмерном пространстве, а фундаментальные элементы, определяющие форму многих объектов в нашей жизни. Они подчиняются уравнениям второй степени и демонстрируют разнообразие форм, от простых сфер до замысловатых седловидных поверхностей. Эти фигуры, используемые в архитектуре, оптике и компьютерной графике, являются ключом к пониманию и моделированию окружающего нас трёхмерного мира. Общий вид такого уравнения выглядит так:

$$Ax^2 + By^2 + Cz^2 + Dxy + Exz + Fyz + Gx + Iz + J = 0.$$

В разных случаях некоторые коэффициенты (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J) могут быть равны нулю. В зависимости от значений этих коэффициентов получаются разные типы поверхностей.

Основные типы поверхностей второго порядка:

1. Эллипсоид – это замкнутая кривая, которая напоминает овал или сплюснутый круг. Простыми словами, это фигура, сумма расстояний от любой точки которой до двух фиксированных точек (фокусов) остаётся постоянной: $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2} = 1$. Здесь a, b и c – полуоси эллипсоида, определяющие его размер вдоль каждой оси координат. Если a = b = c, то получается обычная сфера. Эллипсоиды незаменимы в оптике и аэродинамике. Эллипсоиды часто используются для создания обтекаемых форм, например, в самолётах или подводных лодках.

2. Гиперболоиды бывают двух видов: *однополостные* и *двуполостные*. Однополостный гиперболоид похож на трубу, закрученную вокруг своей оси. Уравнение выглядит следующим образом: $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2} = 1$. Главная особенность однополостного гиперболоида состоит в том, что его можно построить из прямых линий и это делает его очень привлекательным для архитекторов.

3. Двуполостный гиперболоид состоит из двух отдельных «чашек», расположенных симметрично относительно друг друга. Его уравнение записывается как: $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2} = -1$.

4. Эллиптический параболоид внешне похож на чашу или тарелку. Уравнение: $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2} = 2z$.

5. Гиперболический параболоид ещё называют иначе «седло». Уравнение гиперболического параболоида выглядит следующим образом: $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2} = z$.

6. Конус – поверхность второго порядка, каждая точка которой удовлетворяет следующему уравнению: $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0$. Он состоит из двух конических поверхностей, соединенных в вершине.

7. Цилиндры – это поверхности, образованные прямой линией, которая движется вдоль некоторой кривой. Если эта кривая – окружность, то получается обычный цилиндр. Но кривая может быть и эллипсом, гиперболой или параболой, тогда получаются эллиптические, гиперболические и параболические цилиндры. Уравнение цилиндра (например, эллиптического) задается следующим образом: $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$. Обратите внимание, что переменная z в уравнении отсутствует. Это означает, что цилиндр простирается бесконечно вдоль оси z.

На рисунке ниже представлены поверхности второго порядка: эллипсоид, однополостный гиперболоид, двуполостный гиперболоид, эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, конус, эллиптический цилиндр.

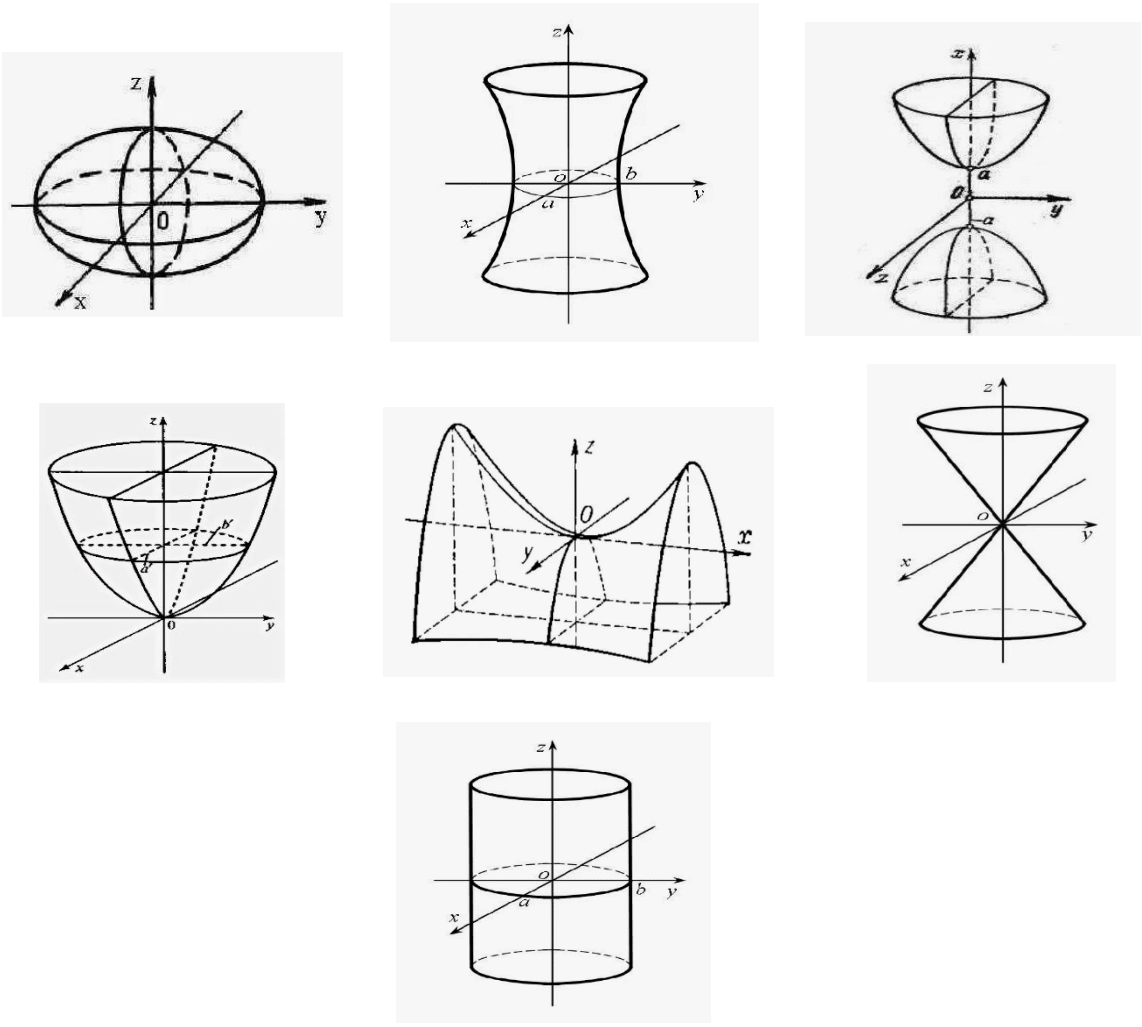


Рисунок 1 – Поверхности второго порядка

Уравнение поверхности второго порядка в общем виде может показаться сложным и непонятным. Но с помощью специальных математических приёмов (параллельного переноса и поворота осей координат) его можно упростить и привести к так называемому *каноническому виду*. Канонический вид – это самый простой и понятный вид уравнения, который позволяет легко определить, как именно выглядит поверхность. Представьте себе, что вы держите фотографию немного криво. Повернув ее, вы можете увидеть изображение более четко. Приведение к каноническому виду – это как поворот и сдвиг «фотографии» поверхности в пространстве, чтобы увидеть ее «в лучшем свете», с помощью чего изучить ее.

Существует достаточно много областей применения поверхностей второго порядка [3]:

1. Архитектура: однополостные гиперболоиды (рис. 2) и гиперболические параболоиды используются для создания прочных и лёгких конструкций, например, крыш и башен. Цилиндры применяются для создания колонн и туннелей (рис. 2).

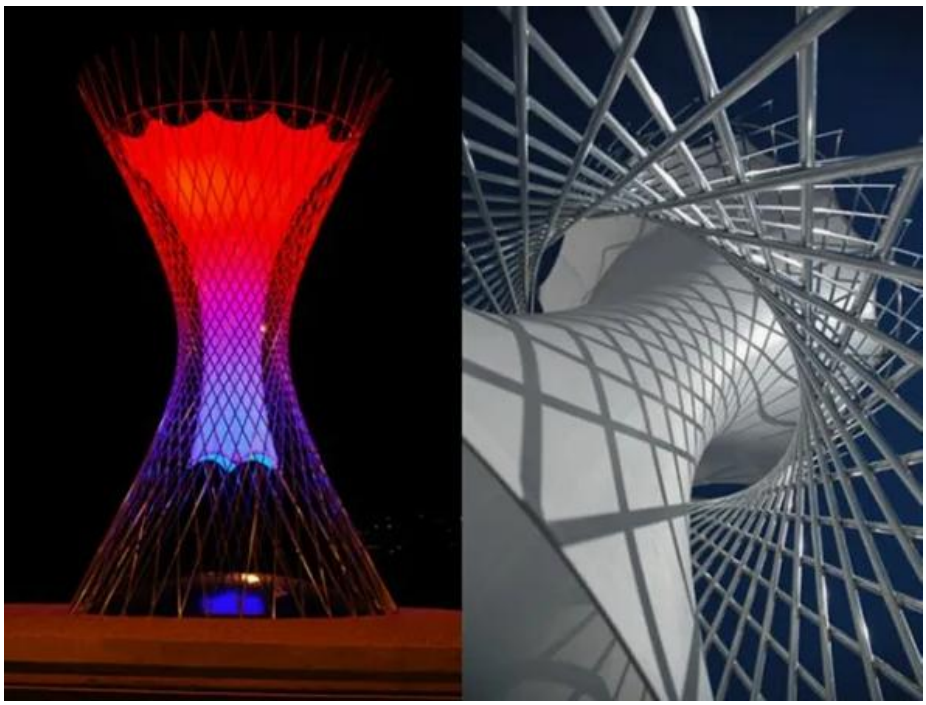


Рисунок 2 – Применение гиперболоидов в архитектуре

2. Оптика: эллипсоиды и параболоиды используются для создания линз, зеркал и отражателей в телескопах, микроскопах и других оптических приборах. Они позволяют фокусировать свет и получать чёткие изображения (рис. 3).

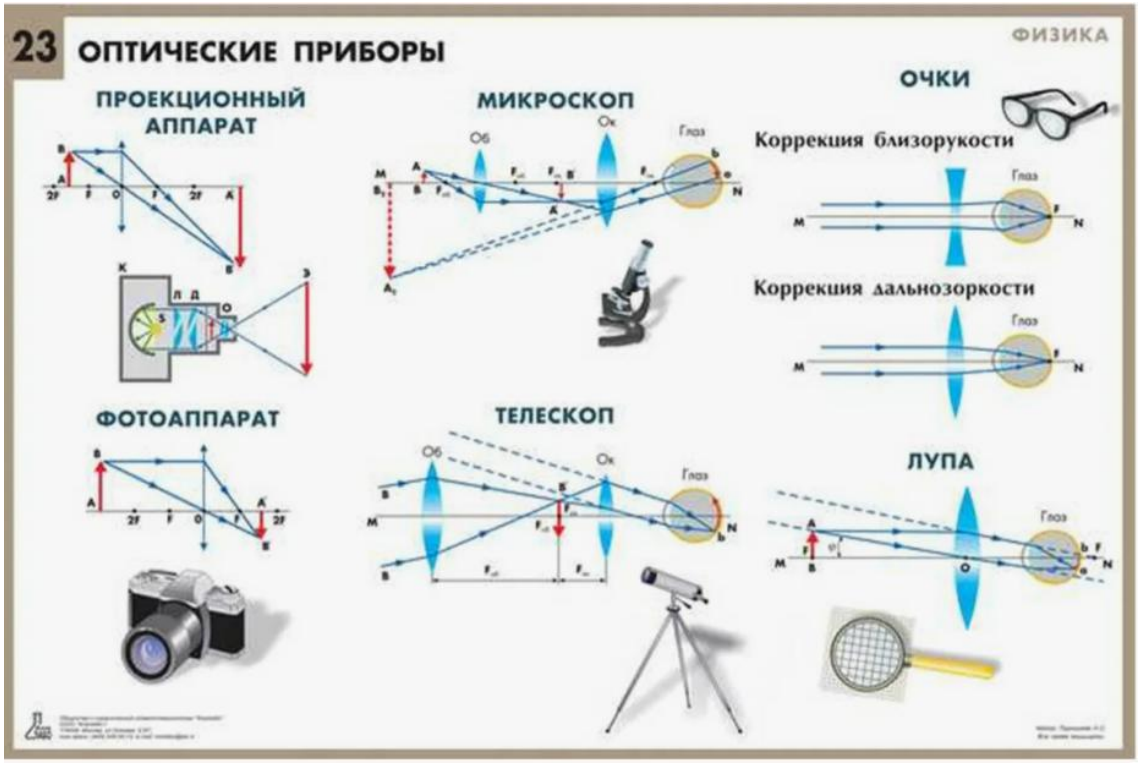


Рисунок 3 – Применение поверхности второго порядка в оптике

3. Аэродинамика: форма самолётов, ракет и автомобилей часто разрабатывается с использованием эллипсоидов и других поверхностей второго порядка (рис. 4). Это позволяет уменьшить сопротивление воздуха и улучшить аэродинамические характеристики.

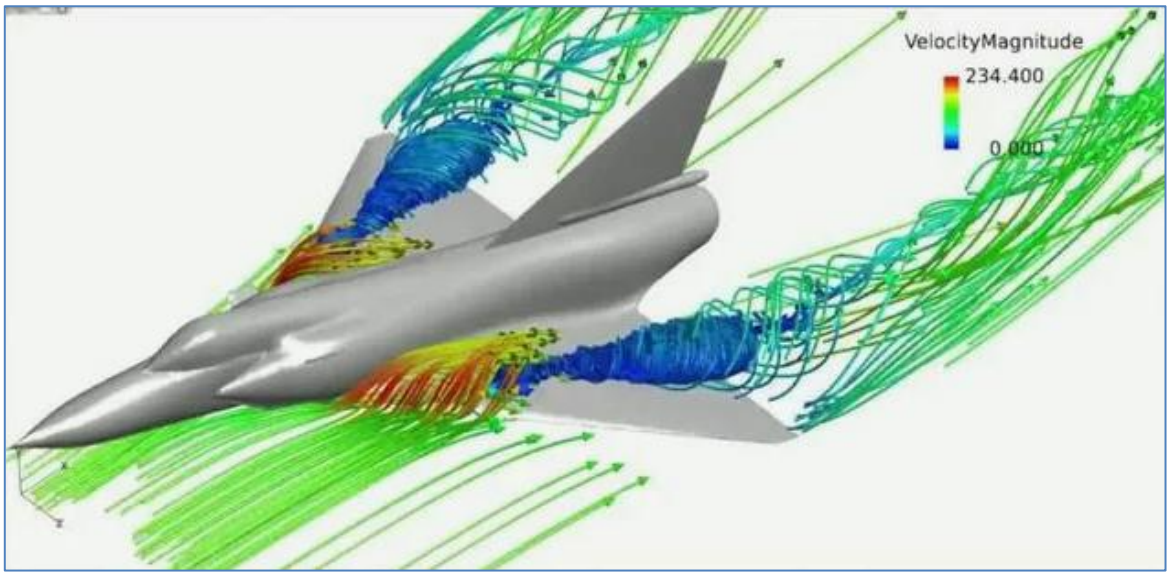


Рисунок 4 – Применение поверхности в строении техники

4. Медицина: форма некоторых имплантатов и протезов разрабатывается с использованием поверхностей второго порядка, чтобы обеспечить наилучшую совместимость с человеческим телом (рис. 5).

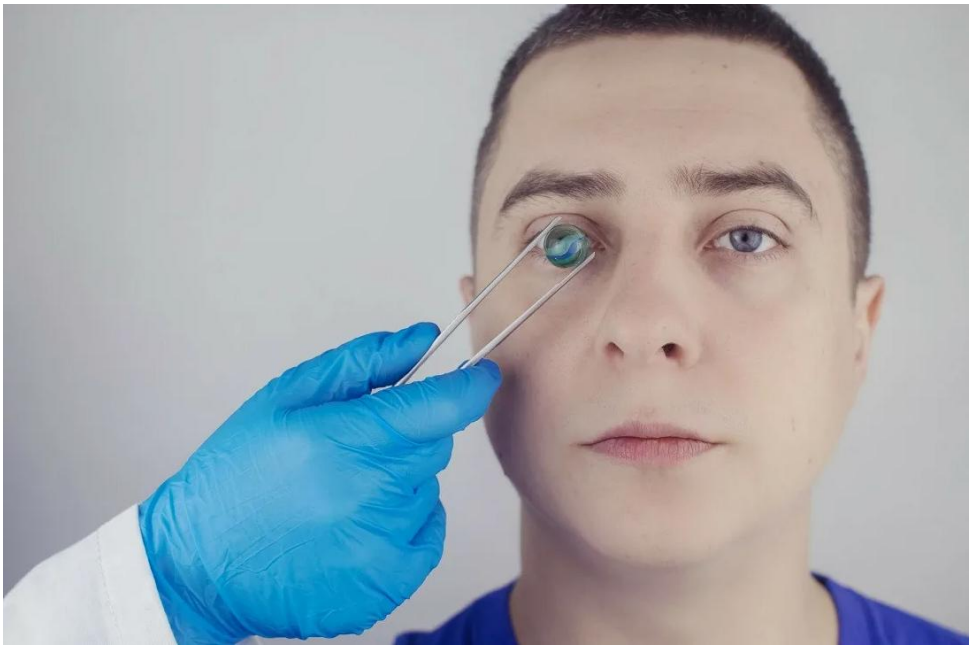


Рисунок 5 – Применение поверхности второго порядка в медицине

5. Компьютерная графика: поверхности второго порядка используются для создания трехмерных моделей объектов (рис. 6). Они относительно просты в использовании и позволяют создавать реалистичные изображения.

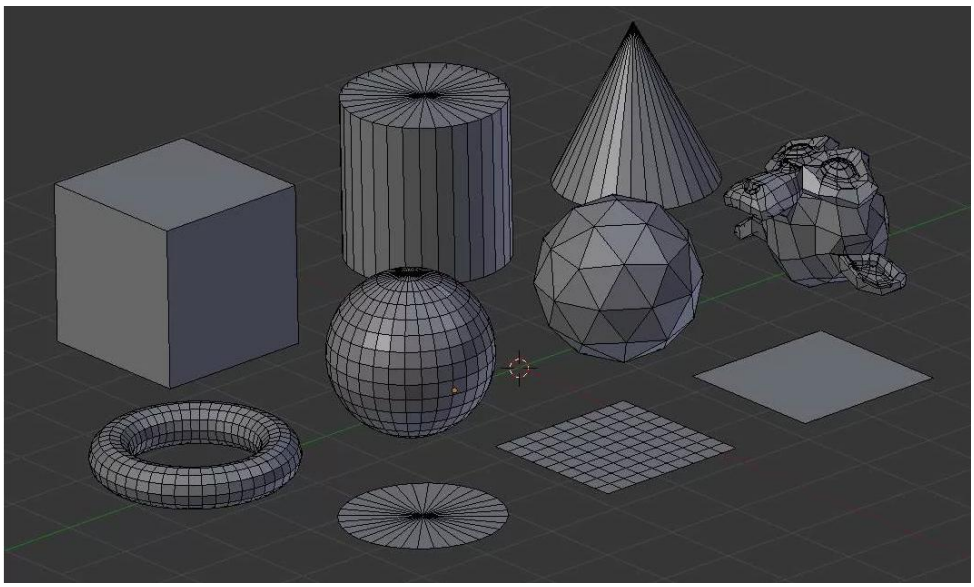


Рисунок 6 – Трехмерные модели объектов

6. Производство: многие детали машин и оборудования имеют форму поверхностей второго порядка (рис. 7). Это позволяет обеспечить их прочность и функциональность.

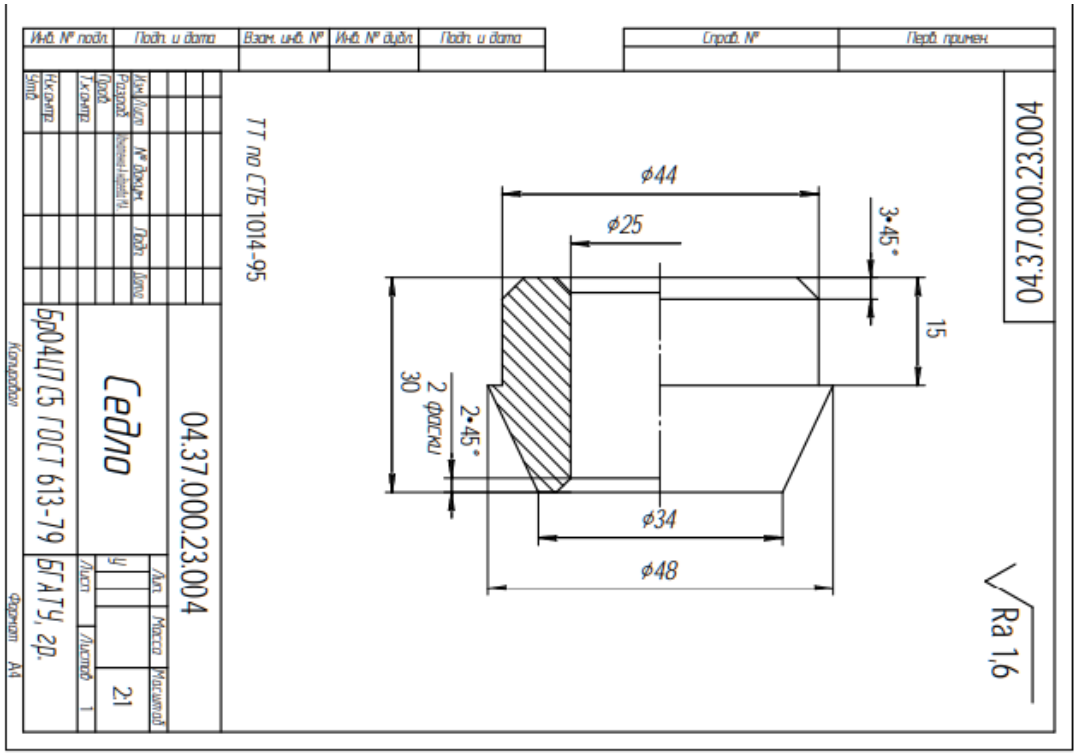


Рисунок 7 – Применение поверхности второго порядка в создании деталей для машин

Поверхности второго порядка – это не просто сложные математические объекты. Это фундаментальные формы, которые встречаются повсюду в окружающем нас мире. Понимание их свойств и особенностей позволяет нам проектировать, строить и создавать более эффективные и красивые конструкции. Изучение аналитической геометрии как основы инженерного образования студентов [4] открывает новые возможные перспективы понимания аналитической геометрии и её применение в самых разных областях жизни человека.

Библиографический список:

1. Темербекова, А. А. Методика обучения решению задач по аналитической геометрии : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. А. Темербекова ; Горно-Алтайский

государственный университет. – Горно-Алтайск : Горно-Алтайский государственный университет, 2023. – 132 с.

2. Богданова, Р. А. Аналитическая геометрия на плоскости: практикум по решению задач : учебно-методическое пособие / Р. А. Богданова. – Горно-Алтайск : Горно-Алтайский государственный университет, 2023. – 83 с.

3. Мищенко, Р. С. Применение гиперболоидных конструкций В. Г. Шухова в современном строительстве / Р. С. Мищенко, А. А. Курникова // Студенческий научный форум. – 2017. – URL: https://scienceforum.ru/2017/article/2017037011 (дата обращения: 21.05.2025).

4. Темербекова, А. А. Методические особенности изучения аналитической геометрии как основы инженерного образования студентов / А. А. Темербекова, Г. А. Байгонакова // Инновации в инженерном образовании : сборник статей участников Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 10 апреля 2025 года. – Москва : Русайнс, 2025. – С. 202–206.

УДК 378+514

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОСТРОЕНИЮ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА
METHODOLOGICAL RECOMMENDATIONS FOR THE CONSTRUCTION OF SECOND-ORDER SURFACES

Соловкина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
sol0903@mail.ru
Irina Vladimirovna Solovkina, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Gorno-Altai State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1
sol0903@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются методические рекомендации по построению поверхностей второго порядка методом сечений, приводится алгоритм решения задач данным методом.

Abstract. The article discusses methodological recommendations for constructing second-order surfaces using the cross-section method, and provides an algorithm for solving problems using this method.

Ключевые слова: поверхности второго порядка, метод сечений, алгоритм решения задач

Keywords: second-order surfaces, cross-section method, problem solving algorithm

Классификация поверхностей второго порядка включает пять основных типов: эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды, конусы и цилиндры, исключая случаи значительного вырождения. Геометрический образ такой поверхности можно определить и графически представить на основе ее уравнения. Примечательно, что для каждой поверхности существует особая декартова прямоугольная система координат, в которой она описывается упрощенной математической формулой – каноническим уравнением.

Одной из основных задач при изучении поверхностей второго порядка является исследование поверхности методом сечений, позволяющем определить форму поверхности по ее каноническому уравнению. Смысл этого метода состоит в «изучении линий, получающихся в результате пересечения данной поверхности с координатными плоскостями (а также с плоскостями, параллельными какой-либо из координатных плоскостей), и точном вычерчивании каждой такой линии согласно полученному для неё уравнению» [1, с. 16]. Сечения, построенные по такому алгоритму, позволяют нам наглядно представить исследуемую поверхность, ее форму и размеры. Некоторые полученные кривые представляют собой уже хорошо знакомые обучаемым функции, например, параболу и гиперболу [2].

Наглядно-образные компоненты мышления играют большую роль при изучении математики и при грамотном использовании информационных технологий можно повысить эффективность изучения аналитической геометрии. Технологии графики и мультипликации способствуют студентам понять геометрические построения, осознанно выявить свойства функций по графику, четко представлять геометрические фигуры.

Многие, кто работает с программой характеризующейся как «бесплатная кроссплатформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования, включающая в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику, в одном пакете» [3] отмечают ее неоспоримую помощь при проведении обучающих занятий. Так, Е. Н. Ерилова горит, что «интерактивная геометрическая среда GeoGebra может помочь в визуализации изучаемых математических объектов» [4, с. 108]. П. А. Агафонов акцентирует наше внимание на том, что «программный продукт также позволяет создавать графики, динамические чертежи, которые делают видимыми взаимосвязи свойств геометрических объектов, работа с функциями, поддерживается создание анимации» [5, с. 539]. Хороших

результатов при использовании рассматриваемой программы добились ученые Д. В. Роголев и А. Н. Бондарев при изучении поверхностей второго порядка, но в нашем случае воспользоваться их методикой мы не можем, так как «при вводе обозначений используется синтаксис LaTeX» [6, с. 32], с этой программой студенты первого курса, при изучении данной темы, еще не знакомы.

Отметим также, что с помощью информационных сред, таких как GeoGebra, предоставляемых первокурсникам, в виде манипулирования различными объектами на экране дисплея, изменения их размеров и цвета, а также скорости их перемещения, и т.д. позволяют обучающимся усваивать учебный материал с наиболее полным использованием мышления, представления и воображения.

Современные информационно-коммуникационные технологии эффективно используются на всех этапах процесса обучения: при объяснении и закреплении нового материала, при повторении и контроле знаний обучающихся и др. Для студентов при этом ИКТ выполняют различные функции: учителя, объекта обучения, рабочего инструмента, и тренажера. Кроме того, как отмечает Е. А. Гедзя «использование цифровых ресурсов (динамическая среда GeoGebra) позволит эффективно формировать функционально-графические представления, визуализировать зависимости между переменными в различных ситуациях» [7, с. 410.3].

Рассмотрим методику построения поверхности второго порядка с использованием метода сечений на примере гиперболического параболоида, приведем алгоритм решения задачи.

Определение. Поверхность, представленная в некоторой прямоугольной системе координат уравнением $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$, называется *гиперболическим параболоидом*, где числа *a* и *b* – полуоси данной поверхности.

Используя данное каноническое уравнение, исследуем поверхность методом сечений. Параболы гиперболического параболоида обращены вогнутостями в противоположные стороны. Парабола в плоскости *Oxz* – ветвями вверх, называется *неподвижной параболой*, парабола в плоскости *Oyz* – ветвями вниз, называется *подвижной* или *скользящей параболой*.

$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$ – каноническое уравнение гиперболического параболоида с осью *Oz*.

1. В плоскости *Oxz* переменная *y* = 0, получаем уравнение кривой: $\frac{x^2}{a^2} = 2z$ – парабола. В сечении получили параболу (неподвижную), изобразим ее (рис. 1).

2. В плоскости *Oyz* переменная x = 0, получаем уравнение кривой: $\frac{y^2}{b^2} = -2z$ – парабола. В сечении получили параболу (скользящую), изобразим ее (рис. 2).

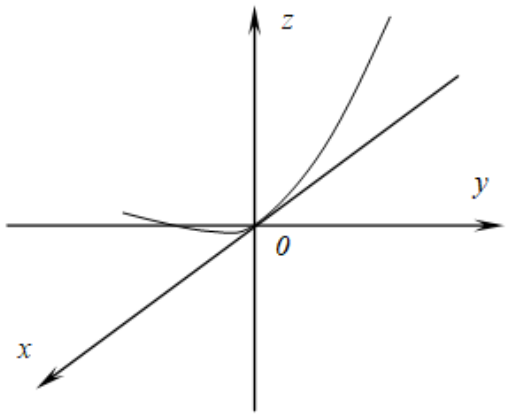


Рисунок 1

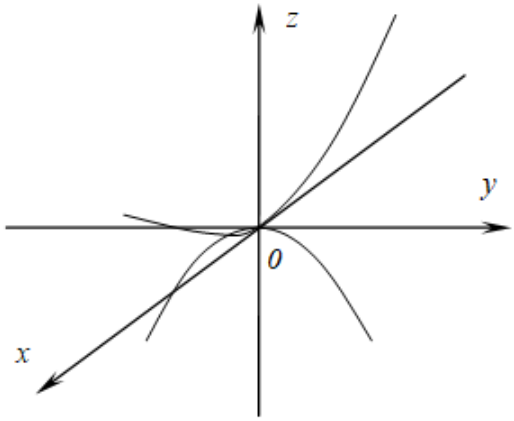


Рисунок 2

3. В плоскости *Oxy* переменная *z* = 0, получаем уравнение кривой: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0$ – пара прямых, пересекающихся в начале координат. При *z* = *h* (*h* < 0) в каждом сечении будет гипербола с действительной осью *Oy*. Выбираем произвольную высоту *h* гиперболического параболоида в отрицательном направлении оси *Oz* и подставляем ее значение в данное каноническое уравнение. Для удобства и наглядности изображения гиперболы с действительной осью *Oy* построим вспомогательную систему координат. *Ox′y′* с центром в точке с координатами (*0*; *0*; – *h*) (рис. 3).

4. Уберем вспомогательные элементы чертежа (рис. 4).

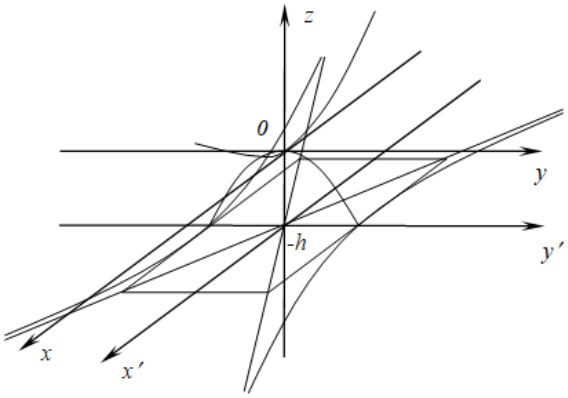


Рисунок 3

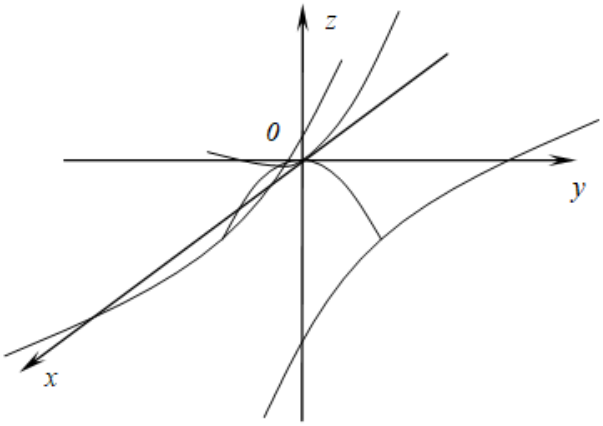


Рисунок 4

5. Перемещаем скользящую параболу в крайние точки неподвижной параболы и опускаем соответствующие ветви полученных в результате преобразования парабол на гиперболу (рис. 5).

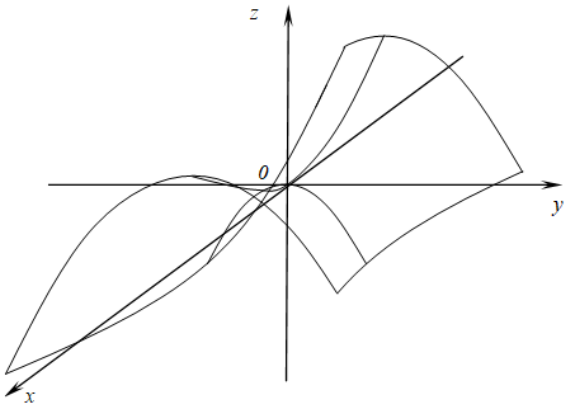


Рисунок 5

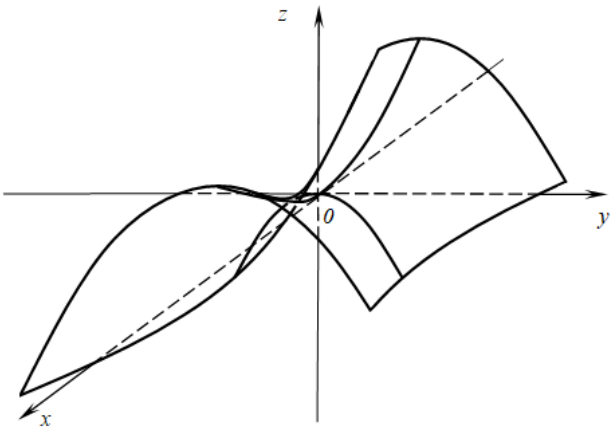


Рисунок 6

6. Проводим очерковую линию, показываем на чертеже видимые и невидимые элементы поверхности (рис. 6).

7. Построим данный гиперболический параболоид, используя программу GeoGebra. Задаем каноническое уравнение поверхности второго порядка и определяем произвольно конкретные значения полуосей: a = 1, b = 1,5, c = 3 и получаем объемное изображение рассматриваемой поверхности (рис. 7).

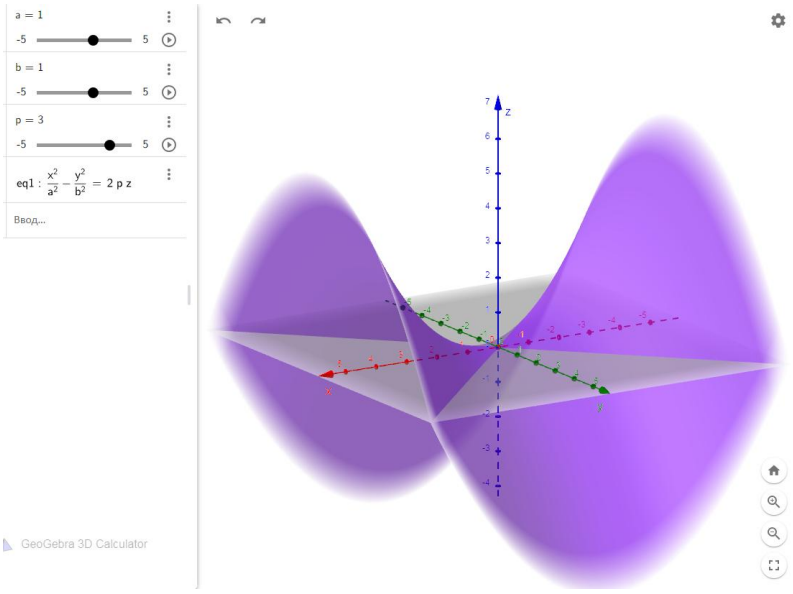


Рисунок 7

Рассмотренный алгоритм решения задачи на построение поверхности второго порядка в значительной степени способствует усвоению изучаемого материала, что подтверждается непосредственно при проведении занятий для студентов первого курса [8].

Построение гиперболического параболоида расположенного в отрицательном направлении оси *Oz* осуществляется аналогично приведенному примеру (рис. 8). По приведенному примеру осуществляется построение гиперболических параболоидов с осями *Ox* и *Oy* (рис. 9–12).

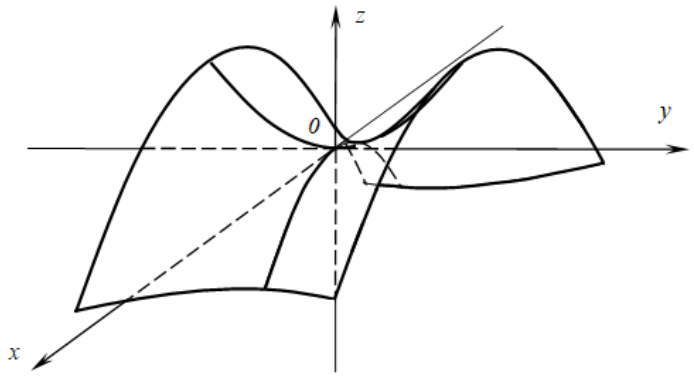


Рисунок 8

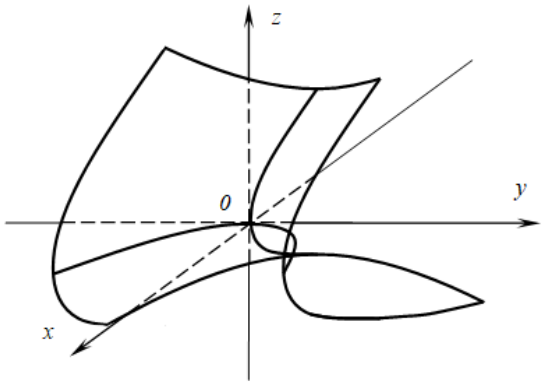


Рисунок 9

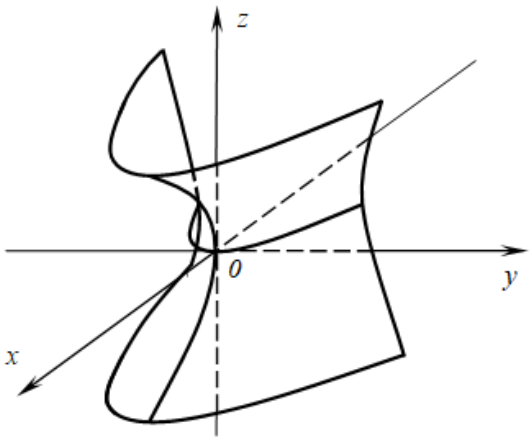


Рисунок 10

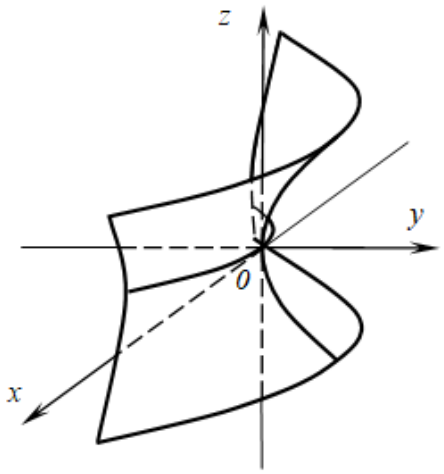


Рисунок 11

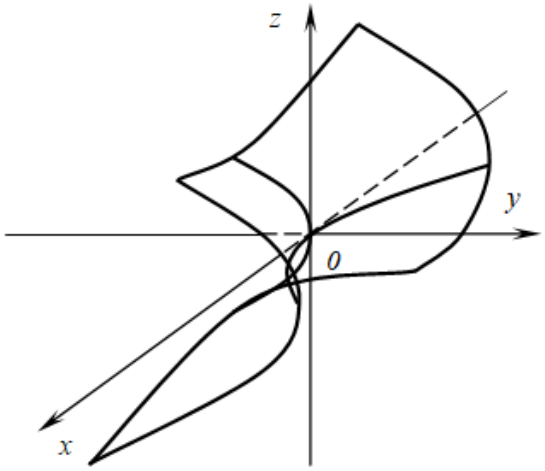


Рисунок 12

Таким образом, предложенные методические рекомендации по построению поверхностей второго порядка, применительно к каждой из рассматриваемых в процессе обучения поверхности, с применением программы GeoGebra, обеспечивают более прочное и глубокое усвоение материала, способствуют дальнейшему уровню развития и совершенствования функционально-графических

представлений обучающихся, позволяют подготовить студентов бакалавриата к выполнению практических заданий более высокого уровня сложности.

Библиографический список:

1. Пищулина, И. Я. Поверхности второго порядка : учебное пособие / И. Я. Пищулина, Е. В. Кукушкина. – Екатеринбург : УрФУ, 2012. – 166 с.

2. Соенова, Н. В. Развитие функционально-графических представлений студентов при построении поверхностей второго порядка / Н. В. Соенова, И. В. Соловкина // Ценностные ориентации молодежи в условиях модернизации современного общества : материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции, посвященной 75-летию Горно-Алтайского государственного университета 15 февраля 2024 г., Горно-Алтайск, 15 февраля 2024 года. – Горно-Алтайск : Горно-Алтайский государственный университет, 2024. – С. 193–196. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=68510016 (дата обращения: 10.11.2024).

3. GeoGebra – история создания, разработки, первый выпуск // РУВИКИ : новая российская интернет-энциклопедия : [сайт]. – URL: https://ru.ruwiki.ru/wiki/GeoGebra (дата обращения: 07.03.2025).

4. Ерилова, Е. Н. Изучение высшей математики с использованием возможностей ИГС GeoGebra / Е. Н. Ерилова // Педагогический опыт: от теории к практике : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 22 января 2018 года / Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары : Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2018. – С. 108–110. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32584321 (дата обращения: 07.03.2025).

5. Агафонов, П. А. Методика формирования геометрических понятий у школьников с применением системы GEOGEBRA / П. А. Агафонов // Педагогический журнал. – 2019. – Т. 9, № 1-1. – С. 537– 545. – DOI 10.34670/AR.2019.44.1.084. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38513195 (дата обращения: 07.03.2025).

6. Роголев, Д. В. Использование математической среды GeoGebra при изучении поверхностей второго порядка / Д. В. Роголев, А. Н. Бондарев // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях : сборник материалов Международного научно-практического семинара, Могилев, 18 февраля 2016 г. – Могилев : Белорусско-Российский университет, 2016. – С. 32–34. – URL: http://e.biblio.bru.by/handle/1212121212/2732?show=full (дата обращения: 10.03.2025).

7. Гедзя, Е. А. Использование цифровых ресурсов для формирования функционально-графической грамотности обучающихся / Е. А. Гедзя // Современные тенденции и инновации в науке и производстве: материалы XII Международной научно-практической конференции, Междуреченск, 26 апреля 2023 года / Редколлегия: Т. Н. Гвоздкова (ответственный редактор), С. О. Марков [и др.]. – Междуреченск : Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, 2023. – С. 410.1–410.7. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?edn=xqhbka (дата обращения: 27.10.2023).

8. Аналитическая геометрия в пространстве / И. В. Соловкина, А. А. Темербекова, Р. А. Богданова, Г. А. Байгонакова ; Горно-Алтайский государственный университет. – Горно-Алтайск : Горно-Алтайский государственный университет, 2023. – 202 с. – ISBN 978-5-91425-193-9. – URL: ttps://elibrary.ru/item.asp?id=55379644 (дата обращения: 14.11.2024).

УДК 514.112.3

ТЕОРЕМА ЧЕВЫ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЯ В ГЕОМЕТРИИ ТРЕУГОЛЬНИКА
CEVA'S THEOREM AND ITS APPLICATIONS IN TRIANGLE GEOMETRY

Майлыканов Алмас Дулатович, студент
Соловкина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
almas951snp@gmail.com, sol0903@mail.ru
Almas Dulatovich Mailykhanov, student
Irina Vladimirovna Solovkina, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1
almas951snp@gmail.com, sol0903@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается одна из фундаментальных теорем планиметрии – теорема Чевы, описывающая условие пересечения трёх чевиан треугольника в одной точке. Приведены классические формулировки и доказательства теоремы, исторические аспекты её открытия, основные приложения в элементарной геометрии. Статья демонстрирует, как решение

практической инженерной задачи XVII века превратилось в универсальный математический инструмент, сохраняющий актуальность в эпоху цифровых технологий.

Abstract. The article discusses one of the fundamental theorems of planimetry – Cheva's theorem, which describes the condition for the intersection of three Chevians of a triangle at one point. Classical formulations and proofs of the theorem, historical aspects of its discovery, and main applications in elementary geometry are given. The article demonstrates how the solution of a practical engineering problem of the XVII century turned into a universal mathematical tool that remains relevant in the era of digital technologies.

Ключевые слова: терема Чевы, чевиана, треугольник

Keywords: Chevy's theorem, Chevian's, triangle

Теорема Чевы – одно из фундаментальных утверждений в евклидовой геометрии, устанавливающее условие конкурентности трёх прямых (чевиан), проведённых из вершин треугольника. Сформулированная итальянским математиком *Джованни Чевой* в 1678 году, эта теорема нашла широкое применение в задачах на доказательство пересечения высот, медиан, биссектрис и других замечательных линий треугольника. Теорема Чевы занимает особое место среди классических результатов планиметрии. Её практическое значение проявляется в многочисленных решениях задач на пересечение отрезков, построение точек внутри треугольника, а также при выводе условий коллинеарности и конкуренции. С момента её появления теорема неоднократно переоткрывалась, обобщалась и находила новые применения в алгебраической и проективной геометрии, теории инвариантов, топологии.

Теорема впервые опубликована Джованни Чевой в трактате «*De lineis rectis se invicem secantibus statica constructio*» (1678). Однако аналогичные утверждения были известны древнегреческим математикам и встречаются в работах Менелая (I век н. э.).

Впоследствии теорема Чевы получила проективное истолкование и была тесно связана с теоремой Менелая, которая утверждает условие коллинеарности трёх точек на сторонах треугольника или их продолжениях. В XIX–XX вв. теорема нашла множество приложений в решении геометрических задач, а также в формировании представлений о симметрии и взаимных пересечениях в плоских конфигурациях.

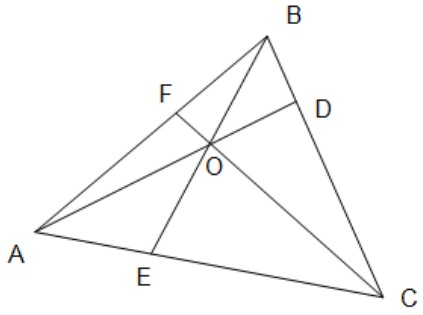


Рисунок 1

Рассмотрим доказательство теоремы Чевы, но прежде введем понятие чевианы, на котором базируется доказательство. Пусть △ABC – произвольный треугольник (рис. 1).

Определение. Чевианой называется отрезок, соединяющий вершину треугольника с точкой на противоположной стороне.

Теорема Чевы (классическая). Пусть точки D ∈ BC, E ∈ AC, F ∈ AB. Тогда три чевианы AD, BE, CF, пересекаются в одной точке тогда и только тогда, когда выполняется равенство:

$$\frac{BD}{DC}\cdot\frac{CE}{EA}\cdot\frac{AF}{FB}=1$$

Это условие выражает баланс отношений длин на сторонах треугольника, что и даёт условие пересечения прямых.

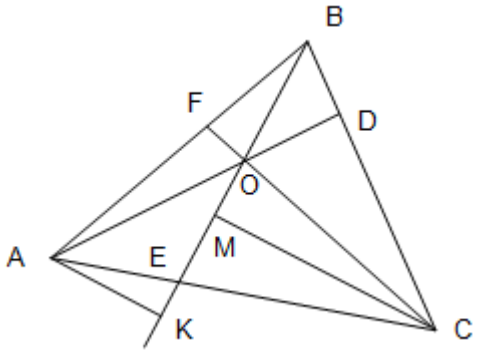


Рисунок 2

Доказательство через подобие и отношение отрезков

Приведём одно из классических доказательств.

1. Пусть точка пересечения чевиан обозначена O.

2. Рассмотрим площади треугольников: $S_{AOB}=\frac{1}{2}OB\cdot AK$ и $S_{OBC}=\frac{1}{2}OB\cdot CM$, здесь АК и СМ – высоты соответствующих треугольников. Отношение площадей этих треугольников равно: $\frac{S_{OAB}}{S_{OBC}}=\frac{AK}{CM}$, так как $\Delta AKE\sim\Delta CEM$, где $\angle AEK=\angle CEM$ (как вертикальные углы), то $\frac{AK}{CM}=\frac{AE}{EC}$, поэтому $\frac{S_{OAB}}{S_{OBC}}=\frac{AE}{EC}$. Аналогично находим, что $\frac{S_{OAC}}{S_{OAB}}=\frac{CD}{DB}$ и $\frac{S_{OBC}}{S_{OAC}}=\frac{BF}{FA}$. Получили пары подобных треугольников:

△AOB~△COD; △BOC~△AOE; △COA~△BOF

3. Из подобных треугольников следуют пропорции отношений отрезков:

$$\frac{AF}{FB}=\frac{AO}{OB},\qquad \frac{BD}{CD}=\frac{BO}{OC},\qquad \frac{CE}{EA}=\frac{CO}{OA}.$$

4. Умножим эти три отношения:

$$\left(\frac{BD}{DC}\right)\cdot\left(\frac{CE}{EA}\right)\cdot\left(\frac{AF}{FB}\right)=\frac{BO}{OC}\cdot\frac{CO}{OA}\cdot\frac{AO}{OB}=1.$$

Теорема доказана.

Теорема Чевы связана с другими теоремами. Она является «двойственной» к теореме Менелая: если в теореме Менелая три точки лежат на одной прямой, то в теореме Чевы три прямые проходят через одну точку.

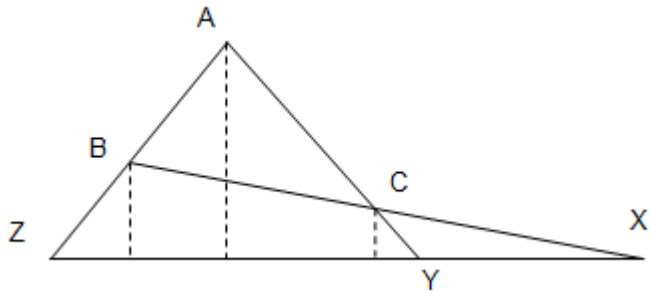


Рисунок 3

Теорема Менелая. Если точки X, Y, Z, лежащие на сторонах BC, CA, AB (соответственно продолженных) треугольника ABC коллинеарны, то $\frac{BX}{CX}\cdot\frac{CY}{AY}\cdot\frac{AZ}{Bz}=1$ (рис. 3).

Обратно, если это уравнение выполняется, то для точек X, Y, Z, лежащих на сторонах BC, CA, AB соответственно, то эти три точки коллинеарны.

В *теореме Р. К. Гантмахера* рассмотрено обобщение на случай, когда чевианы заменены на кривые второго порядка.

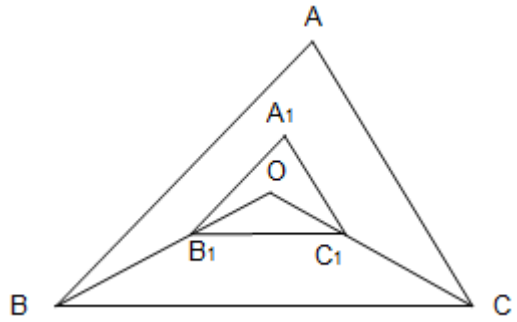


Рисунок 4

Исходя из теоремы Чевы, справедливы следующие свойства:

– если точки X, Y, Z – середины сторон треугольника, то соответствующие им чевианы конкурентны (проходят через одну точку);

– чвианы, перпендикулярные противоположным сторонам, конкурентны;

– в двух неконгруэнтных треугольниках ABC и $A_1B_1C_1$, соответствующие стороны которых параллельны, прямые AA_1, BB_1, CC_1 конкурнтны (рис. 4).

Теорема Чевы остаётся одной из важнейших опорных точек классической планиметрии, объединяя в себе элементы подобия, пропорциональности и проектных свойств треугольника. Её простая формулировка делает её незаменимым инструментом в решении разнообразных задач, от доказательства пересечения медиан и высот до более сложных вопросов коллинеарности и конкуренции. Связь с теоремой Менелая и другими обобщениями подчёркивает глубокую внутреннюю гармонию геометрических соотношений. Сегодня теорема Чевы находит применение как в классической геометрии, так и в современных разделах математики, включая проективную геометрию и её цифровые приложения.

Библиографический список:

1. Коксетер, Г. С. М. Новые встречи с геометрией / Г. С. М. Коксетер, С.Л. Грейцер ; под редакцией А. П. Савина ; перевод с английского А. П. Савина, Л. А. Савиной. – Москва : Наука, 1978. – 226 с.

2. Акопян, А. В. Геометрия в картинках / А. В. Акопян. – Москва, 2011. – 130 с.

УДК 514

ЛИНИИ ВТОРОГО ПОРЯДКА И НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ КРИВЫЕ В МАТЕМАТИКЕ, ПРИРОДЕ, ТЕХНИКЕ
SECOND-ORDER LINES AND SOME OTHER REMARKABLE CURVES IN MATHEMATICS, NATURE, AND ENGINEERING

Мигранова София Денисовна, студент
Соловкина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
hunters3693@gmail.com, sol0903@mail.ru
Sofia Denisovna Migranova, student
Irina Vladimirovna Solovkina, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1
hunters3693@gmail.com, sol0903@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена исследованию классических линий второго порядка (эллипса, гиперболы, параболы) и ряда других замечательных кривых (таких как циклоида, кардиоида, логарифмическая спираль, цепная линия и др.) в контексте их фундаментальной роли математических моделей реального мира. В работе рассматриваются их ключевые геометрические и алгебраические свойства, анализируются многочисленные и яркие примеры их воплощения в природных явлениях (от космической механики до биологических форм) и принципах работы технических устройств (в оптике, радиотехнике, строительстве, машиностроении). Особое внимание уделяется вкладу российских ученых (А. С. Кочичевой, П. С. Моденова, А. Н. Крылова, Н. В. Ефимова, Я. И. Перельмана и др.) в изучение данных кривых и разработку методов их прикладного использования.

Abstract. This article is devoted to the study of classical second-order lines (ellipses, hyperbolas, parabolas) and a number of other remarkable curves (such as cycloids, cardioids, logarithmic spirals, chain lines, etc.) in the context of their fundamental role as mathematical models of the real world. The paper examines their key geometric and algebraic properties, analyzes numerous and vivid examples of their implementation in natural phenomena (from space mechanics to biological forms) and the principles of operation of technical devices (in optics, radio engineering, construction, mechanical engineering). Special attention is paid to the contribution of Russian scientists (A. S. Kochicheva, P. S. Modenov, A. N. Krylov, N. V. Efimov, Ya. I. Perelman, and others) to the study of these curves and the development of methods for their applied use.

Ключевые слова: линии второго порядка, замечательные кривые, геометрические и алгебраические свойства кривых

Keywords: second-order lines, remarkable curves, geometric and algebraic properties of curves

Актуальность исследования линий второго порядка и некоторых других замечательных кривых обусловлена их фундаментальной ролью как универсального математического языка для описания закономерностей в самых разнообразных сферах реальности: от орбитальной механики и распространения волн до инженерного проектирования мостов, антенн и даже биологических форм роста. Понимание их свойств остается ключевым для развития прикладных наук и техники. Целью данной статьи является систематизация знаний о классических линиях второго порядка и некоторых других замечательных кривых с акцентом на их конкретные проявления в природе и технике, а также на вклад русских ученых в изучение и практическое применение этих математических объектов.

Первоначально сосредоточимся на детальном анализе каждой из трех классических кривых. Начнем с их геометрической сущности – определений, основанных на расстояниях до фокусов и директрис, которые вскрывают глубинные свойства этих линий. Затем перейдем к их каноническим уравнениям – наиболее простым алгебраическим формам, раскрывающим симметрию и ключевые параметры кривых. Разберем важнейшие свойства, вытекающие как из определений, так и из уравнений: положение фокусов и директрис, эксцентриситет, асимптоты (для гиперболы) и, что особенно важно для приложений, оптические свойства. Понимание этой триады – геометрия → уравнение → свойства – абсолютно необходимо для осознания того, почему именно эти кривые столь часто возникают как модели природных явлений и технических решений. Как отмечал П. С. Моденов, именно аналитический подход позволяет наиболее полно раскрыть богатство свойств конических сечений и их роль как «универсальных шаблонов» в математическом описании реальности.

Линии второго порядка (или конические сечения) – это кривые на плоскости, задаваемые общим алгебраическим уравнением второй степени относительно декартовых координат *x* и *y*

$$Ax^2 + Bxy + Cy^2 + Dx + Ey + F = 0$$

Все коэффициенты действительные числа, при чем хотя бы одно из чисел A, B, C отлично от нуля: $A^2 + B^2 + C^2 \neq 0$

Характер кривой определяется значениями коэффициентов и, прежде всего, дискриминантом $D = b^2 - 4$. В зависимости от знака D получаем три основных типа невырожденных кривых: эллипс (включая окружность), гиперболу и параболу. Рассмотрим каждую из них, приведя их к каноническому (простейшему) виду уравнения.

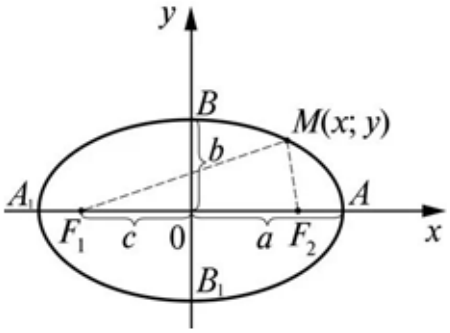


Рисунок 1

Эллипсом называется множество всех точек плоскости, сумма расстояний каждой из которых до двух данных точек F_1 и F_2 (называемых фокусами эллипса) есть величина постоянная, равная $2a$ (рис. 1). Каноническое уравнение эллипса имеет вид:

$$\frac{(x-x_0)^2}{a^2} + \frac{(y-y_0)^2}{b^2} = 1,$$

где a, b – большая и малая полуоси соответственно.

Основные элементы и свойства эллипса:

1. a – большая полуось (половина длины наибольшего диаметра).
2. b – малая полуось (половина длины наименьшего диаметра).
3. $c = \sqrt{a^2 - b^2}$ – линейный эксцентриситет (половина расстояния между фокусами $OF_1 + OF_2 = 2c$).
4. Фокусы: $F_1(-c; 0), F_2(c; 0)$ – лежат на большой оси Ox.
5. Вершины: Точки пересечения с осями: $A_1(-a; 0)$, $A_2(a; 0)$, $B_1(0; -b)$, $B_2(0; b)$.
6. Эксцентриситет: $\varepsilon = \frac{c}{a}$, (характеризует «сплюснутость»). Для окружности (a = b) ε = 0.
7. Директрисы: Две прямые $d_1: x = \frac{a}{\varepsilon}$, $d_2: x = -\frac{a}{\varepsilon}$. Свойство директрис: Отношение расстояния от точки эллипса до фокуса к расстоянию до соответствующей директрисы равно эксцентриситету ε (верно для всех коник).
8. Оптическое свойство: луч света, исходящий из одного фокуса, после отражения от эллипса обязательно попадает в другой фокус. Это свойство лежит в основе «шепчущих галерей» и используется при проектировании некоторых оптических и акустических систем. Как отмечает А. С. Кочичева, это свойство напрямую следует из геометрического определения эллипса. Эллипсы мы часто наблюдаем в жизни. Если, например, наклонить стакан с водой, то очертание верхнего слоя воды будет эллипсом, точно так же, если от цилиндрического куска колбасы отрезать ломтики, ставя нож косо, то ломтики эти будут иметь очертания эллипсов. Вообще, если прямой цилиндр (или конус) разрезать наискось (так, чтобы не затронуть при этом оснований), то в разрезе получится эллипс.

Ещё Кеплер обнаружил, что планеты движутся вокруг Солнца не по кругам, как думали раньше, а по эллипсам, причем Солнце находится в фокусе каждого эллипса. Один раз за время оборота планета бывает в вершине эллипса, ближайшей к Солнцу, – это так называемый перигелий, и один раз в другой вершине, наиболее удаленной от Солнца, в афелии. Эллипс, по которому движется Земля, мало сплюснут; по виду он похож на окружность.

В математическом анализе эллипсы играют ключевую роль в задачах небесной механики, где точно описывают орбитальное движение небесных тел согласно законам Кеплера. Природные проявления эллипсоидных форм наблюдаются в биологии (строении птичьих яиц), где овальная конфигурация обеспечивает оптимальное распределение механических нагрузок, и в структуре колец Сатурна, чья форма обусловлена гравитационным взаимодействием ледяных частиц. В инженерных решениях эллиптические конструкции демонстрируют повышенную устойчивость: купола Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге эффективно противостоят снеговым нагрузкам, а оптические системы телескопов ГАИШ используют эллиптические зеркала для фокусировки электромагнитного излучения при астрофизических исследованиях.

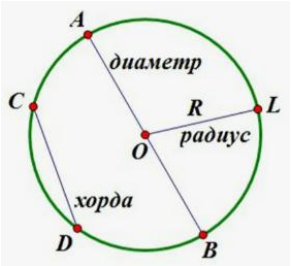


Рисунок 2

Окружность является частным случаем эллипса, у которого оба фокуса совпадают (рис. 2). Её уравнение в канонической форме имеет вид:

$$(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = r^2,$$

где (x_0, y_0)— координаты центра окружности, а r — её радиус.

Основные свойства окружности:

1. Фокусы: $F_1 \equiv F_2 \equiv O$.
2. Директрис нет, так как ε = 0.
3. Оптическое свойство: луч, исходящий из центра (фокуса), после отражения от окружности проходит через центр (другой фокус). На практике это означает, что луч, идущий по радиусу, отражается сам в себя. А. С. Кочичева подчеркивает, что окружность, как предельный случай

эллипса, обладает максимальной симметрией, делающей ее фундаментальной фигурой в природе (пузыри, сечения стволов) и технике (колеса, валы, шестерни).

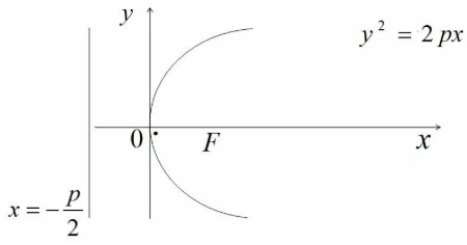


Рисунок 3

Параболой называется множество точек плоскости, каждая из которых равноудалена от точки F (называемой фокусом параболы) и от данной прямой d (называемой директрисой параболы) (рис. 3).

Каноническое уравнение параболы имеет вид:

$$y^2 = 2px,$$

где p – параметр параболы или расстояние от фокуса до директрисы.

Основные элементы и свойства параболы:

1. p – параметр параболы (расстояние от фокуса до директрисы).
2. Фокус – $F(\frac{p}{2}; 0)$.
3. Директриса – $d: x = -\frac{p}{2}$.
4. Вершина: Точка $O(0; 0)$ – начало координат, точка пересечения оси симметрии (Ox) с параболой.
5. Эксцентриситет для параболы ε = 1 (по определению).
6. Оптическое (фокальное) свойство: лучи, падающие на параболу параллельно ее оси, после отражения собираются в фокусе F. И наоборот, лучи, исходящие из фокуса, после отражения становятся параллельными оси. Это ключевое свойство определяет ее важнейшие технические приложения. А. Н. Крылов в работах по баллистике использовал это свойство при анализе траекторий, хотя и учитывал поправки на сопротивление среды.

Камень, брошенный не строго вертикально, летит по параболе; то же можно сказать и об орудийном снаряде. Правда, сопротивление воздуха, как в том, так и в другом случае искажает форму параболы и фактически получается другая кривая. Но, наблюдая движение в пустоте, мы получили бы настоящую параболу. Если при одной и той же скорости v вылета снаряда из канала ствола орудия придавать стволу различные углы наклона к горизонту, то будут получаться различные параболы, описываемые снарядом, и различная дальность полета. Если выстрелить вертикально вверх, то снаряд поднимется на высоту, в два раза меньшую, чем наибольшая дальность. Как бы мы не поворачивали ствол (оставляя его в одной и той же вертикальной плоскости), всегда при заданной скорости вылета снаряда останутся места на земле и в воздухе, в которые снаряд не может проникнуть – не долетит. Оказывается, что эти места отделяются от тех мест, куда снаряд может попасть при соответствующем прицеливании, также параболой, которая называется параболой безопасности.

Параболические уравнения описывают баллистические траектории в средах с пренебрежимым сопротивлением и квадратичные зависимости в физических законах. В природных системах параболические профили наблюдаются в гидродинамике гейзерных выбросов и кинематике движения некоторых биологических видов. Технические применения используют фокальные свойства парабол: орбитальные обсерватории (такие как «Спектр-РГ») оснащены параболическими зеркалами для концентрации рентгеновского излучения, навигационные спутники «Глонасс-К» применяют параболические антенные решетки для формирования направленного сигнала, а осветительные системы транспортных магистралей создают равномерное световое поле.

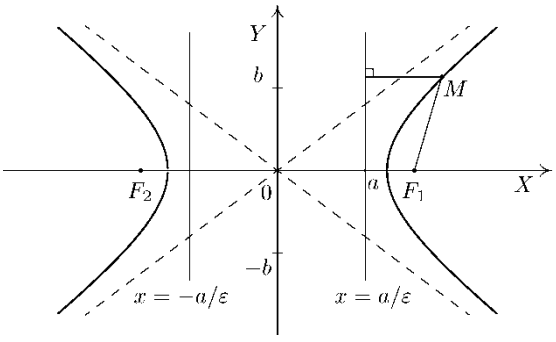


Рисунок 4

Гиперболой называют множество точек плоскости, разность расстояний которых до двух данных точек F_1 и F_2 (называемых фокусами гиперболы) есть величина постоянная и равная $2a$ (рис. 4).

Каноническое уравнение гиперболы имеет вид:

$$\frac{(x-x_0)^2}{a^2} - \frac{(y-y_0)^2}{b^2} = 1,$$

где . a – действительная полуось, b – мнимая полуось.

Основные элементы и свойства параболы:

1. p – параметр параболы (расстояние от фокуса до директрисы).
2. Фокус – $F(\frac{p}{2}; 0)$.
3. Директриса – $d: x = -\frac{p}{2}$.
4. Вершина: Точка $O(0; 0)$ – начало координат, точка пересечения оси симметрии (Ox) с параболой.
5. Эксцентриситет для параболы ε = 1 (по определению).
6. Оптическое свойство: луч света, направленный в фокус, после отражения от гиперболы пойдет так, как будто он вышел из другого фокуса. Это используется в некоторых телескопических системах.

Гиперболические модели составляют основу неевклидовой геометрии, разработанной Н. И. Лобачевским, где реализуются принципы расхождения параллельных прямых. В физических системах гиперболические траектории характерны для комет, пересекающих Солнечную систему по открытым орбитам, и экстремальных океанских волн, формирующихся в зонах конвергенции течений. Технические реализации включают гиперболоидные конструкции В. Г. Шухова, где пространственные решетки обеспечивают оптимальное соотношение прочности и материалоемкости. Современные радиолокационные комплексы С-400 используют гиперболические отражатели для повышения точности определения координат целей.

Если линии второго порядка рождаются из алгебраических уравнений второй степени и описывают «идеальные» сечения конуса, то мир замечательных кривых раскрывается через движение и физические законы. Эти кривые – циклоида, кардиоида, спирали, цепная линия – чаще определяются геометрически (как траектории точек при качении окружностей) или физически (как формы равновесия под действием сил), а их уравнения часто трансцендентны (содержат тригонометрические, показательные или гиперболические функции). Именно это делает их столь универсальными для моделирования реальных динамических процессов и статических состояний в природе и технике.

Исследование кривых стало триумфом аналитической геометрии, дифференциального исчисления и механики XVII-XVIII веков (Галилей, Гюйгенс, Бернулли, Лейбниц). Российская наука, представленная именами Н. В. Ефимова (глубокий анализ эпициклоид), Я. И. Перельмана (яркая иллюстрация их повсеместности) и выдающихся механиков А Н. Крылова, С П. Тимошенко, И. М. Рабиновича (прикладной расчет конструкций на основе цепной линии и спиралей), не только усвоила эти достижения, но и существенно развила методы их изучения и применения.

Разберем детально уравнения каждой кривой (параметрические, полярные, декартовы), выведем их фундаментальные свойства (длины, площади, асимптоты, фокальные характеристики). Как отмечал Н. В. Ефимов, изучение этих кривых демонстрирует мощь математики как языка, описывающего гармонию движения и формы в реальном мире.

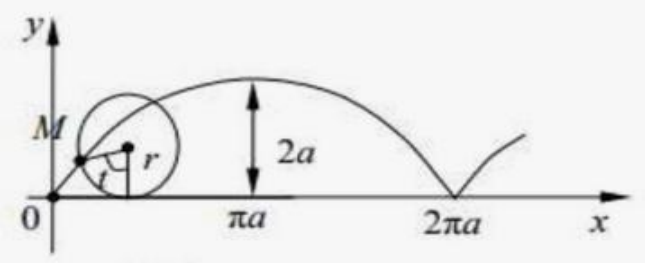


Рисунок 5

Циклоида. Физическое происхождение циклоиды заключается в представлении точки на ободке колеса радиусом R, катящееся по прямой без проскальзывания. Точка на его ободе опишет циклоиду – кривую с острыми «зубцами». Эта кривая стала ключом к пониманию экстремальных свойств движения (рис. 5). Уравнение циклоиды выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} x = R \cdot (t - \sin t) \\ y = R \cdot (1 - \cos t) \end{cases}$$

где t – угол поворота ($0 \le t \le 2\pi$ для одной арки). При t=0 точка внизу, при $t=\pi$ – на вершине арки высотой 2R.

Основные элементы и свойства циклоиды:

1. Радиус производящей окружности ®: определяет масштаб кривой.
2. Арка: участок при повороте на 2π радиан.
3. Длина арки: $L = 8R$.
4. Площадь под аркой: $S = 3\pi R^2$.
5. Брахистохрона: минимальное время спуска.
6. Таутохрона: постоянное время спуска ($T = \pi\sqrt{(R/g)}$).
7. Радиус кривизны: $\rho = 4R \cdot \sin(t/2)$.

Циклоидальные кривые обладают экстремальными свойствами: брахистохрона обеспечивает минимальное время движения материальной точки в гравитационном поле, а таутохрона гарантирует изохронность колебаний независимо от амплитуды. В природных условиях циклоидальные профили волн наблюдаются в прибрежных зонах с малыми глубинами. Технические реализации включают расчет профилей гоночных трасс (таких как «Сочи Автодром») для оптимизации динамики транспортных средств и применение циклоидальных передач в прецизионных механизмах хронометражных устройств, где обеспечивается постоянство угловой скорости.

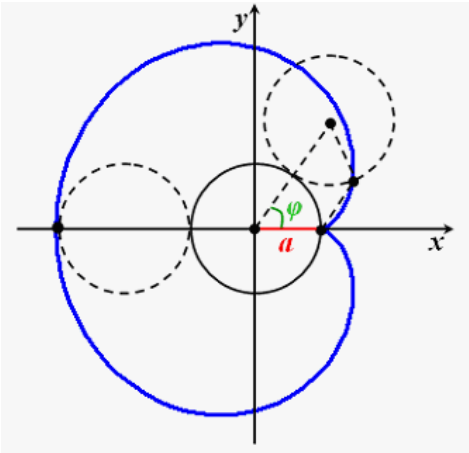


Рисунок 6

Кардиоида. Геометрическое рождение кардиоиды заключается в движении одной окружности по другой неподвижной окружности одинакового радиуса (рис. 6). Точка на движущейся окружности рисует «сердце». Наблюдается и как каустика – световой узор в кофейной чашке при боковом освещении. Полярное уравнение кардиоиды выглядит следующим образом: $\rho = 2R(1 - \cos\theta)$

Основные элементы и свойства кардиоиды:

1. Радиус окружностей определяет размер кривой.
2. Касп (острие) – особая точка в начале координат.
3. Симметрия: осевая симметрия относительно Ox.
4. Длина кривой: L = 16R.
5. Площадь: S = 6πR².
6. Каустическое свойство – это свойство связано с оптическими свойствами кривых: если рассматривать узкий пучок параллельных лучей, который падает на кривую, то после отражения от неё он становится сходящимся.

Точки пересечения, в которых сходятся лучи отражения, называются точками концентрации энергии, именно из этих точек и образуется каустика.

Кардиоида: как каустическая кривая математически описывает огибающую отраженных лучей в круговых отражателях. Природные проявления наблюдаются в оптических эффектах светорассеяния на цилиндрических поверхностях. В технических системах кардиоидные характеристики направленности применяются в акустических преобразователях (микрофоны «Октава») для пространственной селекции звуковых сигналов и медицинских УЗИ-датчиках (аппараты «Сканэкс»), повышающих разрешающую способность диагностического оборудования.

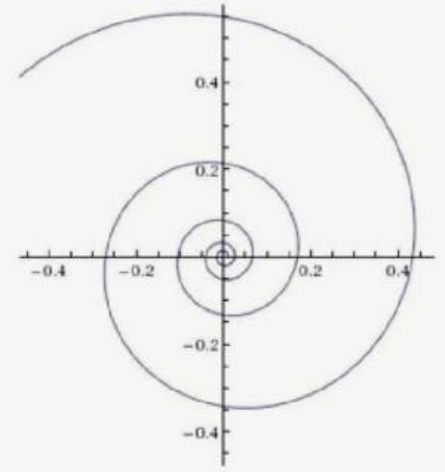


Рисунок 7

Логарифмическая спираль или изогональная спираль – особый вид спирали, часто встречающийся в природе (рис. 7). Плоская трансцендентная кривая, уравнение которой в полярных координатах имеет вид.

$$P = a \cdot e^{(k\varphi)}$$

Основные элементы и свойства логарифмической спирали:

1. Полюс: начальная точка спирали.
2. Угол α: постоянный угол между радиусом-вектором и касательной (89° у наутилуса).
3. Параметр роста (k): k = cot α.
4. Самоподобие: инвариантность при преобразовании подобия.
5. Кривизна: обратно пропорциональна расстоянию от полюса.

Логарифмическая спираль характеризуется свойством самоподобия и постоянством угла между радиус-вектором и касательной. Эта кривая широко представлена в биологических структурах (раковинах моллюсков, филлотаксисе растений) и астрофизических объектах (спиральных галактиках).

В инженерных разработках, таких как турбины авиационных двигателей ПД-14, логарифмические профили лопаток оптимизируют аэродинамические характеристики, увеличивая эффективность преобразования энергии.



Рисунок 8

Цепная линия (катенария) – плоская кривая, форму которой принимает однородная гибкая нерастяжимая тяжёлая нить или цепь, закреплённая в обоих концах и провисающая под действием силы тяжести (рис. 8). Ошибочно принималась за параболу до работ Галилея (1638).

$$y = \frac{a}{2}\left(e^{\frac{x}{a}} + e^{\frac{-x}{a}}\right)$$

Основные элементы и свойства цепной линии:

1. Параметр a = H/(ρg) определяет крутизну.
2. Вершина: самая нижняя точка (0, a).
3. Длина дуги: s = a·sinh(x/a).
4. Радиус кривизны: минимальный в вершине (R = a).
5. Механическое свойство: минимальная

потенциальная энергия.

6. Свойство арки: только сжимающие напряжения при инверсии.

Цепная линия математически описывает равновесное состояние гибкой нерастяжимой нити под действием гравитации. Природные аналоги наблюдаются в конфигурации паутинных сетей. В строительной механике принцип инверсии цепной линии позволяет создавать арки, работающие исключительно на сжатие. Конструкции В. Г. Шухова (Шаболовская башня) и современные вантовые системы (ЗСД в Санкт-Петербурге) реализуют этот принцип для достижения высокой несущей способности при минимальной материалоемкости.

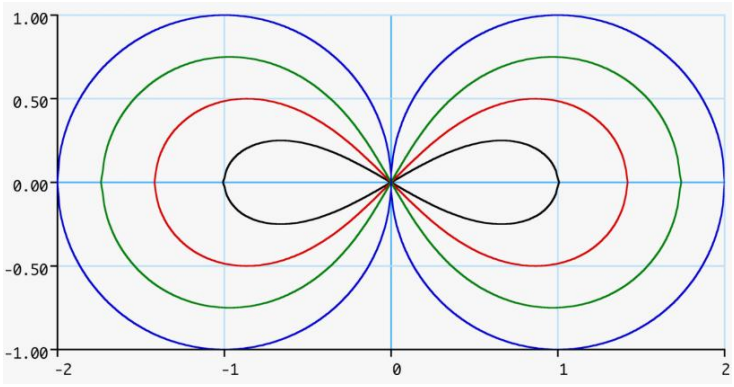


Рисунок 9

Лемнискатой называется кривая, у которой произведение p расстояний этой точки до двух определенных точек $F1$ и $F2$ той же плоскости остается неизменным (рис. 9). В зависимости от равности величины p к величине $\frac{c^2}{4}$, лемниската будет изменять свою форму:

– при p равном $\frac{c^2}{4}$ лемниската примет вид «лежащей восьмерки»;

– при p меньше чем $\frac{c^2}{4}$, лемниската будет состоять из двух овалов, один из которых содержит внутри точку $F1$, а другой – точку $F2$;

– при p больше чем $\frac{c^2}{4}$, но меньше чем $\frac{c^2}{2}$, лемниската будет иметь вид «бисквита», причем если p мало отличается от $\frac{c^2}{4}$, то «талия бисквита» очень узка и вид кривой близок к «лежащей восьмерки», а если мало отличается от $\frac{c^2}{2}$, то «бисквит» почти не имеет «талии»;

– при p больше или равном $\frac{c^2}{2}$, «талия» совсем исчезает, и лемниската принимает вид овала.

Декартово уравнение имеет вид:

$$(x^2 + y^2)^2 = 2a^2(x^2 - y^2)$$

Основные элементы и свойства лемнискаты Бернулли:

1. Фокусы (F_1, F_2): Точки (±a, 0).
2. Узловая точка: точка самопересечения (0,0).
3. Угол пересечения: 90° в центре.
4. Симметрия: центральная и осевая (две оси).
5. Кривизна: бесконечна в узловой точке.

Лемниската представляет собой алгебраическую кривую четвертого порядка с двумя фокусами и узловой точкой. Физические проявления включают интерференционные картины когерентного излучения. В радиотехнических системах лемнискатные диаграммы направленности антенн спутников «Глонасс-К» обеспечивают устойчивую радиосвязь в полярных регионах. Медицинские томографы используют лемнискатные траектории сканирования для повышения точности пространственной реконструкции при нейровизуализации.

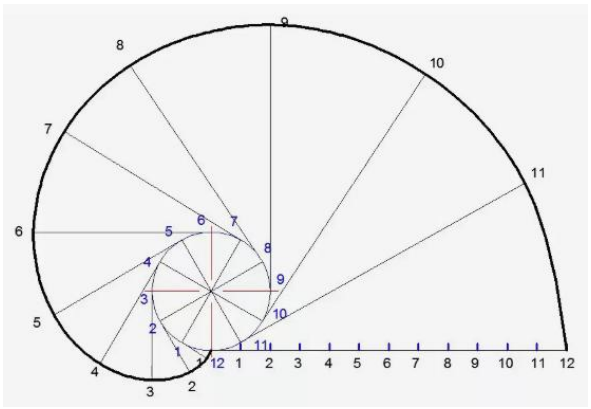


Рисунок 10

Эвольвента окружности получается путем разматывания нити с неподвижной катушки, основа современных зубчатых передач. Уравнения:

$$\begin{cases} x = R(\cos t + t\ sin\ t) \\ y = R(\sin t - t\ cos\ t) \end{cases}$$

Основные элементы и свойства эвольвенты окружности:

1. Производящая окружность: радиус R.
2. Начальная точка: точка касания (R, 0).
3. Эвольвентный угол (t): параметр развертки.
4. Свойство нормали: касается производящей окружности.
5. Радиус кривизны: ρ = R·t.

Эвольвента окружности определяется как траектория точки прямой, катящейся без

скольжения по неподвижной окружности. В биологических системах эвольвентные формы наблюдаются в морфологии органов захвата. Основное техническое применение – профилирование зубьев зубчатых передач, обеспечивающих кинематическую точность в механизмах промышленного оборудования (трансмиссии КамАЗ), авиационных двигателях (редукторы Ил-76) и прецизионных хронометрических устройствах.

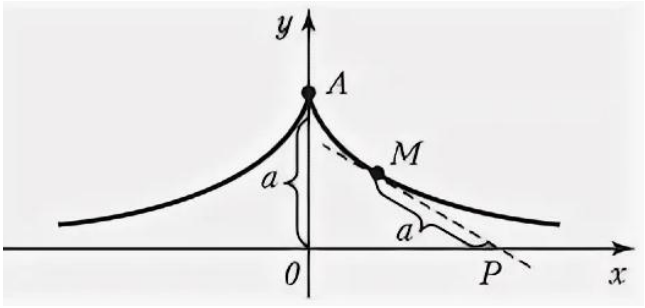


Рисунок 11

Трактриса – плоская трансцендентная кривая, для которой длина отрезка касательной от точки касания до точки пересечения с фиксированной прямой является постоянной величиной. Такую линию описывает предмет, волочащийся на веревке длины a за точкой, движущейся по оси абсцисс. Трактриса также является частью кривой погони при равной скорости догоняющего и убегающего. Уравнения:

$$\begin{cases} x = a\,sint\,t \\ y = a(\cos t + \ln|\tan(\frac{t}{2})|) \end{cases}$$

Основные элементы и свойства трактрисы:

1. Асимптота: ось Ox (линия «буксировки»).
2. Длина веревки (a): постоянное расстояние до асимптоты.
3. Вершина: Точка (0, a).
4. Касательная: фиксированной длины a до оси Ox.
5. Кривизна: K = -1/(a·sin t).
6. Поверхность вращения: псевдосфера (K = -1/a²).

Трактриса является кривой погони с постоянной длиной отрезка касательной. Биологические аналоги включают траектории движения членистоногих при строительстве ловчих сетей. Математически она связана с поверхностями постоянной отрицательной кривизны в геометрии Лобачевского. В инженерных расчетах трактрисные модели используются для проектирования якорных систем судов (атомные ледоколы «Арктика») и алгоритмов навигации автономных роботизированных платформ (планетоходы).

Таким образом, подтверждается фундаментальная роль линий второго порядка и замечательных кривых как универсального математического языка для описания закономерностей мироздания. Математические кривые служат мостом между теоретическими исследованиями и практическими достижениями. Как отмечала А. С. Кочичева, именно понимание геометрии реальных объектов позволяет превращать формулы в технологии. Российская научная традиция, от фундаментальных открытий Лобачевского до космических программ Роскосмоса, подтверждает: изучение этих кривых остается ключом к инновациям.

Библиографический список:

1. Моденов, П. С. Аналитическая геометрия / П. С. Моденов. – Москва : МГУ, 1966. – 697 с.

2. Строительная механика. Избранные труды / В. Г. Шухов ; Академия наук СССР, Институт истории естествознания и техники, Комиссия по увековечению памяти почетного академика В. Г. Шухова ; под редакцией академика А. Ю. Ишлинского. – Москва : Наука, 1977. – 193 с.

3. Ефимов, Н. В. Высшая геометрия / Н. В. Ефимов. – Москва : Физматлит, 2004. – 584 с.

4. Перельман, Я. И. Занимательная геометрия / Я. И. Перельман. – Москва : ГИТТЛ, 1950. – 295 с.

5. Тимошенко, С. П. Теория упругости / С. П. Тимошенко, Д. Х. Янг. – Москва : Лань, 2019. – 560 с.

6. Атанасян, Л. С. Геометрия. В 2 т. Т. 1 / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – Москва : Просвещение, 2019. – 416 с.

7. Эйдинов, М. С. Расчет зубчатых и червячных передач / М. С. Эйдинов. – Свердловск : УПИ им. С. М. Кирова, 1981. – 92 с.

8. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / Р. В. Бакитько, Е. Н. Болденков, Н. Т. Булавский [и др.]. – Москва : Радиотехника, 2019. – 800 с.

УДК 514

СИСТЕМЫ КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ
COORDINATE SYSTEMS IN SPACE

Шишкина Валерия Игоревна, студент
Соловкина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
siskinavaleria141@gmail.com, sol0903@mail.ru
Valeria Igorevna Shishkina, student
Irina Vladimirovna Solovkina, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Gorno-Altai State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1
siskinavaleria141@gmail.com, sol0903@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются системы координат в пространстве, дается их краткая характеристика.
Abstract. The article discusses coordinate systems in space and provides a brief description of them.
Ключевые слова: пространство, координаты, система координат
Keywords: space, coordinates, coordinate system

Система координат представляет собой комплекс определений, который реализует метод координат – способ определять положение и перемещение точки или тела с помощью чисел или других символов. Соответственно, совокупность чисел, определяющих положение конкретной точки, называется *координатами* этой точки [1].

Сущность *координатного метода* заключатся в том, что геометрическая задача переводится на язык алгебры, и ее решение сводится к решению уравнений, неравенств или их систем. Прямоугольная система координат в пространстве естественным образом связывается с многогранниками, при этом среди координат их вершин много нулей, что упрощает вычисления.

Для решения стереометрических задач координатным методом нудно выбрать декартову систему координат. Далее необходимо найти координаты основных точек в выбранной системе координат. Этими точками могут быть вершины объемной фигуры, середины ребер или любые другие точки, указанные в условии задачи.

Алгоритм решения задач методом координат можно представить следующим образом:

1) ввести прямоугольную систему координат (выбор зависит от объекта, рассматриваемого в условии задачи);
2) выписать координаты всех необходимых точек;
3) вычислить координаты необходимых векторов;
4) применить формулу и выполнить вычисление;
5) записать ответ.

Применение метода координат дает нам возможность для решения следующих задач:

1) нахождение угла между скрещивающимися прямыми (задача 1);
2) нахождение ушла между прямой и плоскостью (задача 2);
3) нахождение угла между плоскостями (задача 3).

Задача 1. В прямоугольном параллелепипеде $ABCDA_1B_1C_1D_1$ стороны основания AB = 5 и BC = 3, а высота AA_1. Найдите угол между прямыми AC_1 и B_1C. Найдите угол между прямыми AC_1 и B_1C (рис. 1).

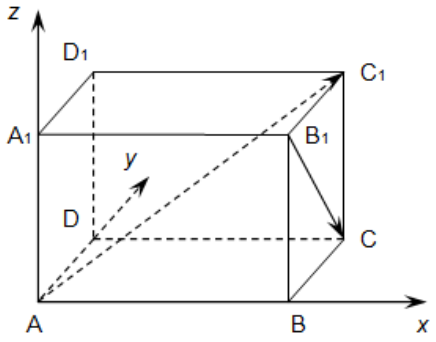


Рисунок 1

Решение. Введем систему координат и найдем координаты нужных нам для решения точек: A(0; 0; 0), C(5; 3;0), C_1(5; 3; 4), B_1(5; 0; 4). Найдем координаты направляющих векторов, необходимых для решения задачи прямых: $\overrightarrow{AC_1}(5;\ 3;4)$ и $\overrightarrow{B_1C}(0;3;\ -4)$. Найдем угол между векторами:

$$\cos\alpha = \frac{|\overrightarrow{AC_1}\cdot\overrightarrow{B_1C}|}{|\overrightarrow{AC_1}|\cdot|\overrightarrow{B_1C}|} = \frac{|5\cdot0+3\cdot3+4\cdot(-4)|}{\sqrt{5^2+3^2+4^2}\cdot\sqrt{0^2+3^2+(-4)^2}} = \frac{7\sqrt{2}}{50}.$$

Ответ: угол между прямыми AC_1 и B_1C равен $arccos\frac{7\sqrt{2}}{50}$.

Задача 2. В правильной шестиугольной призме $ABCDEFA_1B_1C_1D_1E_1F_1$ сторона основания равна 1, а высота равна 6. Найдите угол между прямой F_1B_1 и плоскостью AF_1C_1 (рис. 2).

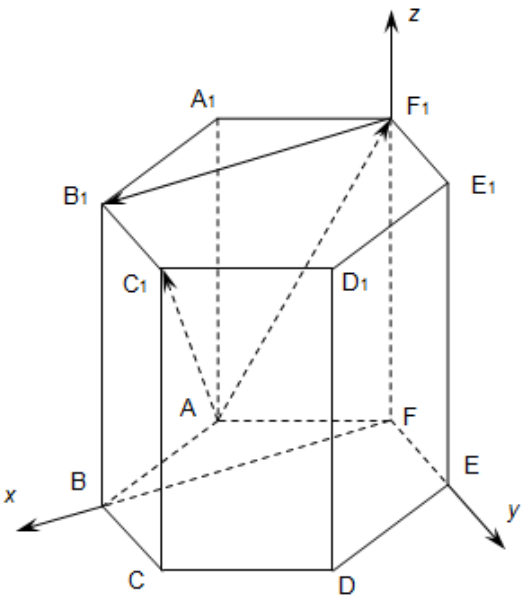


Рисунок 2

Решение. Введем систему координат, как показано на рисунке 2 и найдем координаты точек, необходимых для решения задачи: $A\left(\frac{\sqrt{3}}{2};-\frac{1}{2};0\right)$, $F_1(0;0;6)$, $C_1\left(\sqrt{3};1;6\right)$, $B_1\left(\sqrt{3};0;6\right)$.

Найдем координаты двух неколлинеарных векторов, лежащих в плоскости AF_1C_1:

$\overrightarrow{AF_1}\left(-\frac{\sqrt{3}}{2};\frac{1}{2};6\right)$, $\overrightarrow{AC_1}\left(\frac{\sqrt{3}}{2};\frac{3}{2};6\right)$.

Следующим шагом найдем координаты нормального вектора плоскости AF_1C_1, обозначив его координаты – $\vec{n}(x;y;z)$.

Используя свойство скалярного произведения нормального вектора и направляющих векторов плоскости, вычислим координаты нормального вектора, решив систему уравнений:

$$\begin{cases}\overrightarrow{AF_1}\cdot\vec{n}=0\\ \overrightarrow{AC_1}\cdot\vec{n}=0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}-\frac{\sqrt{3}}{2}x+\frac{1}{2}y+6z=0\\ \frac{\sqrt{3}}{2}x+\frac{3}{2}y+6z=0\end{cases},$$ получаем

$\vec{n}\left(1;-\sqrt{3};\frac{\sqrt{3}}{6}\right)$.

Для нахождения угла между прямой F_1B_1 и плоскостью AF_1C_1, как угла между нормальным вектором $\vec{n}$ плоскости и направляющим вектором прямой, найдем координаты направляющего вектора $\overrightarrow{F_1B_1}\left(\sqrt{3};0;0\right)$.

Используя свойство векторного произведения векторов $\vec{n}$ и $\overrightarrow{F_1B_1}$, найдем угол между ними:

$$\sin\alpha=\frac{\left|\vec{n}\cdot\overrightarrow{F_1B_1}\right|}{|\vec{n}|\cdot\left|\overrightarrow{F_1B_1}\right|}=\frac{\left|1\cdot\sqrt{3}+\left(-\sqrt{3}\right)\cdot0+\frac{\sqrt{3}}{6}\cdot0\right|}{\sqrt{1^2+\left(\sqrt{3}\right)^2+\left(\frac{\sqrt{3}}{6}\right)^2}\cdot\sqrt{\left(\sqrt{3}\right)^2+0^2+0^2}}=\frac{2\sqrt{3}}{7}.$$

Получаем, что $\alpha=arcsin\frac{2\sqrt{3}}{7}$.

Ответ: угол между прямой F_1B_1 и плоскостью AF_1C_1 равен $arcsin\frac{2\sqrt{3}}{7}$.

Задача 3. Сторона куба $ABCDA_1B_1C_1D_1$ равна 2. Найдите угол между плоскостью основания ABC и плоскостью A_1ED, где точка E – середина стороны BB_1 (рис. 3).

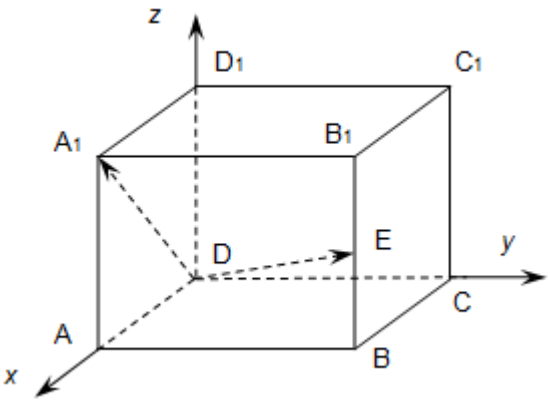


Рисунок 3

Решение. Введем систему координат, как показано на рисунке 3 и определим координаты, необходимых для решения задачи, точек, однозначно определяющих плоскость A_1ED: D (0; 0; 0), E (2; 2; 1), A_1 (2; 0; 2) и координаты соответствующих векторов: $\overrightarrow{DA_1}(2;0;2)$ и $\overrightarrow{DE}(2;2;1)$. Определим координаты нормального вектора плоскости A_1ED, перпендикулярного обоим найденным векторам, предварительно обозначив его координаты – $\overrightarrow{n_1}(x;y;z)$, используем свойство скалярного произведения, решим систему уравнений:

$$\begin{cases}\overrightarrow{DA_1}\cdot\vec{n}=0\\ \overrightarrow{DE}\cdot\vec{n}=0\end{cases}\Leftrightarrow\begin{cases}2x+2z=0\\ 2x+2y+z=0\end{cases}.$$

Пусть x = 1. Подставляя это значение в уравнения системы, получаем:

$\begin{cases}2+2z=0\\ 2+2y+z=0\end{cases}$, откуда $y=-\frac{1}{2}$, z = –1. Таким образом, искомый нормальный вектор имеет координаты: $\overrightarrow{n_1}\left(1;-\frac{1}{2};-1\right)$.

Координаты нормального вектора плоскости нижнего основания ABC, легко определяются по рисунку $\overrightarrow{n_2}(0;0;1)$. Угол между плоскостью основания ABC и плоскостью A_1ED найдем как угол между

нормальными векторами этих плоскостей, опираясь на определение скалярного произведения векторов:

$$\cos\alpha = \frac{|\overrightarrow{n_1}\cdot\overrightarrow{n_2}|}{|\overrightarrow{n_1}|\cdot|\overrightarrow{n_2}|} = \frac{\left|1\cdot 0+\left(-\frac{1}{2}\right)\cdot 0+(-1)\cdot 1\right|}{\sqrt{1^2+\left(-\frac{1}{2}\right)^2+(-1)^2}\cdot\sqrt{0^2+0^2+1^2}} = \frac{2}{3}.$$

Следовательно, получаем, что угол $\alpha = arccos\frac{2}{3}$.

Ответ: угол между плоскостью основания ABC и плоскостью A_1ED, где точка E – середина стороны BB_1 равен $arccos\frac{2}{3}$.

Как видно из примеров решения задач, метод координат обладает преимуществами перед другими методами, заключающимися в использовании декартовой системы координат для вычисления векторов, что делает его более эффективным для решения сложных задач.

Приведем примеры других систем координат, также позволяющих осуществлять решение сложных задач.

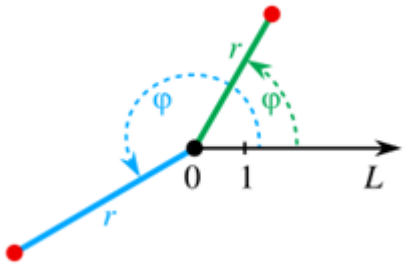


Рисунок 4

Рассмотрим *полярную систему координат* (рис. 4). *Полярными координатами* точки M на плоскости (не совпадающей с полюсом) называют *полярный радиус* ρ = OM точки M и *полярный угол* φ, т.е. угол, на который надо повернуть полярную ось против часовой стрелки до совпадения её с вектором OM (φ > 0 – поворот против часовой стрелки, φ < 0 – по часовой стрелке). Пара *(ρ, φ) – координаты точки* M в полярной системе координат. Положение любой точки M на плоскости однозначно определяется координатами ρ и φ, причем $0 \le \rho < \infty$, $0 \le \varphi < 2\pi$.

Если точка M совпадает с полюсом O, то ее полярный радиус ρ = 0, а угол φ можно выбрать любым. Обобщёнными полярными координатами точки M называют её полярные координаты ρ и φ такие, что $-\infty < \rho < +\infty$, $-\infty < \varphi < +\infty$. Чтобы указать точку M (ρ, φ) в обобщённой полярной системе координат, надо построить луч, образующий с полярной осью угол φ, затем отложить ρ единиц масштаба на нем, если ρ > 0, и на его продолжение, если ρ < 0.

На рисунке 4 построены два угла: острый угол соответствует 60°, а тупой – 210°.

Приведем примеры задач, решенных с помощью полярной системы координат.

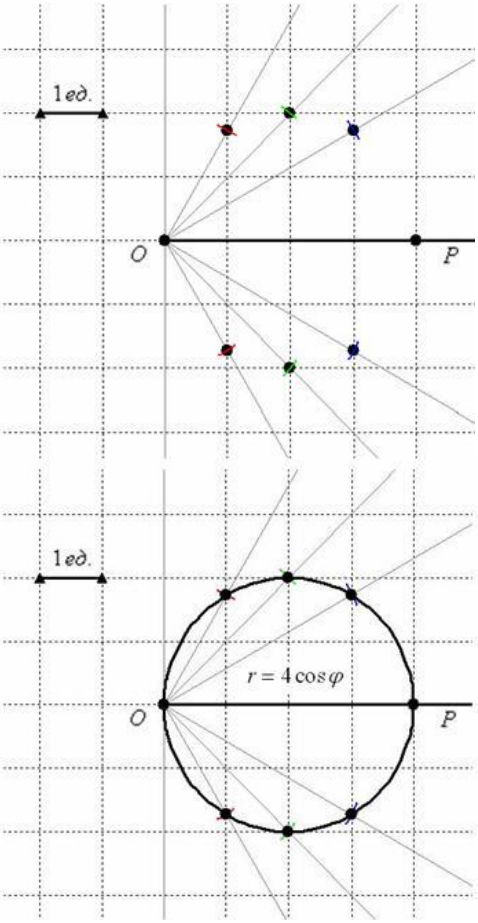


Рисунок 5

Задача 4. Построить линию r = 4 cos *φ*.

Решение. Находим область определения нашей функции: $\varphi \in \left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$, т.е. график r = 4 cos *φ* расположен справа от полюса – в правой полуплоскости. Находим координаты точек и отмечаем их на чертеже:

$$\varphi = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow r = 4\cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) = 4\cos\frac{3\pi}{2} = 4\cdot 0 = 0$$

$$\varphi = -\frac{\pi}{3} \Rightarrow r = 4\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) = 4\cos\frac{5\pi}{3} = 4\cdot\frac{1}{2} = 2$$

$$\varphi = -\frac{\pi}{4} \Rightarrow r = 4\cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) = 4\cos\frac{7\pi}{4} = 4\cdot\frac{\sqrt{2}}{2} \approx 2{,}83$$

$$\varphi = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow r = 4\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) = 4\cos\frac{11\pi}{6} = 4\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} \approx 3{,}46$$

$$\varphi = 0 \Rightarrow r = 4\cos 0 = 4\cdot 1 = 4$$

В силу чётности косинуса cos (–φ) = cos φ соответствующие положительные значения можно заново не считать:

$$\varphi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow r \approx 3{,}46$$

$$\varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow r \approx 2{,}83$$

$$\varphi = \frac{\pi}{3} \Rightarrow r = 2$$

$$\varphi = \frac{\pi}{2} \Rightarrow r = 0$$

Обе части уравнения $r = 4\cos\varphi$ домножаем на полярный радиус: $r^2 = 4r\cos\varphi$ и используем более компактные формулы перехода $r^2 = x^2 + y^2$, $r\cos\varphi = x$, получаем $x^2 + y^2 = 4x$.

Выделяя полный квадрат, приводим уравнение линии к узнаваемому виду: $x^2 - 4x + y^2 = 0$, $x^2 - 4x + 4 + y^2 = 4$, $(x - 2)^2 + y^2 = 4$ – уравнение окружности с центром в точке (2; 0), радиуса 2. Плавно соединяем найденные точки линией (рис. 5).

Задача 5. При помощь полярной системы координат можно построить «полярные розы» (рис. 6). Длина лепестка определяется из уравнения $r = 2\sin 2\varphi$ – так как синус ограничен: $-1 \le \sin 2\varphi \le 1$, то максимальное значение полярного радиуса заведомо не превзойдёт двух.

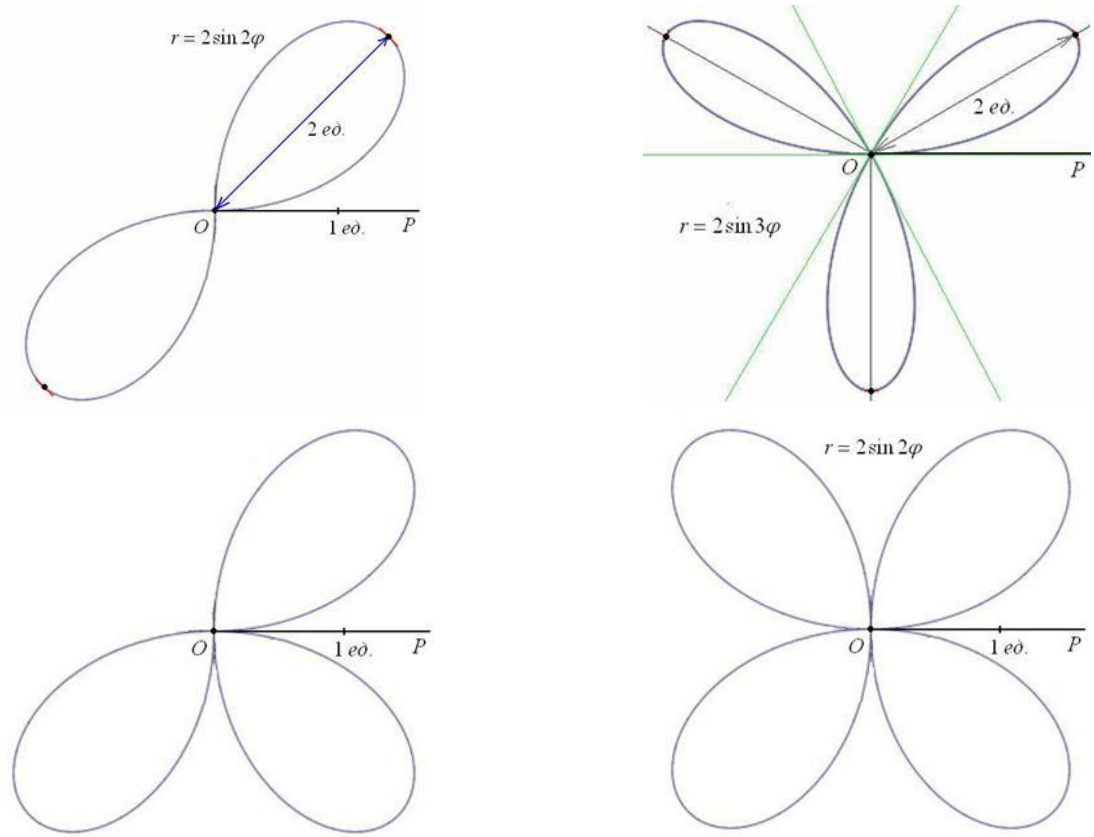


Рисунок 6

Сформулируем правило розы для обобщенной системы координат: уравнение вида $r = m\sin(k\varphi)$ ($m > 0$, $k > 0$, k – натуральное число), задаёт полярную розу с длиной лепестка m, при этом: 1) если k – чётное, то роза имеет ровно 2k лепестков; 2) если k – нечётное, то роза имеет ровно k лепестков. Например, роза $r = \sin 4\varphi$ имеет 8 лепестков, роза $r = \sin 5\varphi$ – пять лепестков, роза $r = \sin 6\varphi$ – 12 лепестков, роза $r = \sin 7\varphi$ – 7 лепестков и т.д.

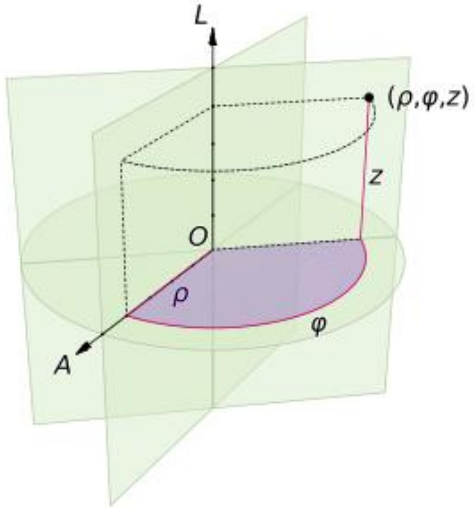


Рисунок 7

Рассмотрим *цилиндрическую систему координат* – это трёхмерная система координат, расширяющая полярную систему добавлением третьей координаты, задающей высоту точки над плоскостью (рис. 7).

Координатные линии — кривые, которые пробегает точка в случае, если две координаты зафиксированы, а третья варьируется. z — 1-ая координатная линия, окружность — 2-ая координатная линия, 3-я координатная линия проходит через точку P и параллельно оси Oz. Далее необходимо ввести орты (единичные вектора, которые являются касательными к координатным линиям и направлены в сторону возрастания координаты) цилиндрической системы координаты.

С помощью цилиндрической системы координат находят, например, объемы тел, ограниченных поверхностями, с использованием тройного интеграла.

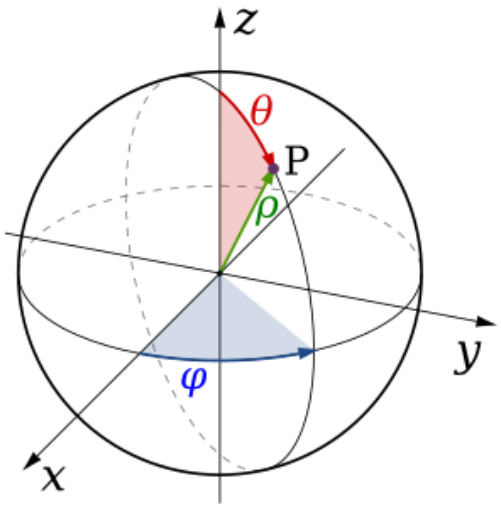


Рисунок 8

Рассмотрим *сферическую систему координат. Сфера* – замкнутая поверхность, с множеством точек, равноудаленных от центра. *Сферическая система координат* образуется путём совмещения центра сферы с началом декартовой прямоугольной системы координат в пространстве, и уравнение сферы имеет следующий вид:

$$x^2 + y^2 + z^2 = \rho^2 ,$$

где ρ – радиус сферы; x, y, z – координаты точки M (рис. 8).

Сферическими координатами точки M являются три числа:

1. ρ – расстояние от начала координат до точки M ($0 \le \rho < +\infty$);

2. θ – угол между координатной осью Z и отрезком, соединяющим начало координат O с точкой M ($0 \le \theta \le 180^\circ$);

3. φ – угол между координатной осью X и проекцией отрезка OM на плоскость XY ($0 \le \varphi < 360^\circ$).

Данная система координат также помогает вычислять тройные интегралы.

Таким образом, координатный метод является достаточно мощным и с его помощью можно решать задачи, которые кажутся неразрешимыми другими методами. Основной его недостаток заключается в необходимости выполнения большого объема вычислений.

Библиографический список:

1. Система координат // Википедия : свободная энциклопедия : [сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_координат (дата обращения: 19.06.2025).

2. Афонин, В. Ф. Высшая геодезия. Системы координат и преобразования между ними / В. Ф. Афонин. – Новосибирск : СГУГиТ, 2020. – 112 с.

3. Бердов, П. Метод координат в пространстве / П. Бердов // Уроки математики : [сайт]. – URL: https://berdov.com/ege/solid_geometry/method/ (дата обращения: 20.04.2025).

4. Кочерова, А. В. История возникновения координат и системы координат / А. В. Кочеткова // Старт в науку : [сайт]. – URL: https://school-science.ru/19/7/55409 (дата обращения: 20.04.2025).

5. Система координат / В. В. Парфенов, Е. Н. Чужданова, А. Сарапулова, С. И. Шумская // Знание.Вики : [сайт]. – URL: https://znanierussia.ru/articles/Система_координат#top-page (дата обращения: 20.04.2025).

6. Аналитическая геометрия в пространстве / И. В. Соловкина, А. А. Темербекова, Р. А. Богданова, Г. А. Байгонакова ; Горно-Алтайский государственный университет. – Горно-Алтайск : ГАГУ, 2023. – 202 с. – ISBN 978-5-91425-193-9. – URL: ttps://elibrary.ru/item.asp?id=55379644 (дата обращения: 14.11.2024).

УДК 372.8

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКУМА ПО ТЕМЕ «КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ
METHODOLOGICAL FEATURES OF THE ORGANIZATION OF A WORKSHOP ON THE TOPIC "COMPUTER GRAPHICS" IN A SCHOOL COMPUTER SCIENCE COURSE

Ерина Елена Николаевна, заместитель директора по ИТ
МБОУ «Лицей № 6 им. И. З. Шуклина г. Горно-Алтайска»
https://lyceum-6.edusite.ru/
649006, Росси, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, пр. Коммунистический, д. 63
lyceum-6@mail.ru
Епрекова Снежана Аржановна, студент
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
Elena Nikolaevna Erina, Deputy Director of IT
Lyceum No. 6 named after I. Z. Shuklin, Gorno-Altaysk
64900663, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Kommunisticheskiy ave., 63
lyceum-6@mail.ru
Snezhana Arzhanovna Yeprekova, student
Gorno-Altaisk State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1

Аннотация. Компьютерная графика является относительно молодой областью использования электронно-вычислительных машин. Работа с компьютерной графикой – одно из самых популярных направлений использования персонального компьютера.

Abstract. Computer graphics is a relatively young field of use of electronic computing machines. Working with computer graphics is one of the most popular ways to use a personal computer.

Ключевые слова: графика, компьютерная графика, обучение, практикум, информатика, компьютер

Keywords: graphics, computer graphics, training, practical training, computer science, computer

Компьютерная графика – это та область информационных технологий, которую ученикам нужно увидеть, чтобы понять, о чем в ней говориться. Поэтому большое значение имеют демонстрации на компьютере разнообразных продуктов компьютерной графики: красочных рисунков, схем, чертежей, диаграмм, образцов анимационной и трехмерной графики. Можно обратить внимание учеников на то, что любимые многими из них компьютерные игры и мультфильмы в большинстве имеют графический интерфейс, причем достаточно сложный. Программы, с помощью которых на компьютере получается трехмерное реалистическое изображение, изобилуют математическими расчетами. Программирование графики – одна из самых сложных областей в современном программировании. Благодаря существованию прикладных графических пакетов компьютерная графика стала доступна широкому кругу пользователей.

На любом предприятии время от времени возникает необходимость в подаче рекламных объявлений в газеты и журналы или просто в выпуске рекламной листовки или буклета. Крупные фирмы заказывают такую работу специальным дизайнерским бюро или рекламным агентствам.

Существует два основных подхода к представлению изображений на компьютере: растровый и векторный. Оба метода основаны на разбиении изображения на части. В растровом подходе изображение делится на маленькие единицы – видеопиксели, а в векторном – на геометрические фигуры. Растровый метод считается универсальным, поскольку его используют всегда, независимо от типа изображения. Графические файлы растрового типа создаются при работе с редакторами, такими как Paint или Adobe Photoshop, а также при сканировании изображений. Векторные изображения создаются с помощью программ, например CorelDraw.

Чтобы понять основы компьютерной графики, важно рассмотреть несколько ключевых понятий, которые являются основой для адекватного восприятия данной дисциплины. К ним относятся пиксель, растровая и векторная графика, а также цветовые модели и разрешение изображений.

Понимание этих ключевых понятий в компьютерной графике является необходимым шагом для успешного освоения данной дисциплины в школьном курсе информатики. Эти знания помогут учащимся разрабатывать свои собственные проекты, а также критически оценивать и анализировать графический контент, с которым они работают в повседневной жизни.

Компьютерная графика – это не только набор инструментов, но и гораздо более сложная дисциплина, требующая понимания базовых принципов и концепций, которые делают её такой мощной и универсальной в современном мире.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) в РФ определяет требования к образовательным программам, в том числе по информатике. Программа по информатике на уровне основного общего и среднего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы основного общего и среднего образования, представленным в ФГОС ОО и СО.

Согласно требованиям Федерального государственного общеобразовательного стандарта основного общего и среднего образования к базовому и углубленному уровням изучения информатики в рамках изучения темы «Компьютерная графика» [1–4] у учащихся должны быть сформированы представления о «кодирование и декодирование сообщения по заданным правилам, умение демонстрировать понимание основных принципов кодирования информации различной природы (текстовой, графической, аудио); оценивать и сравнивать размеры текстовых, графических, звуковых файлов и видеофайлов; работать с файловой системой персонального компьютера с использованием графического интерфейса, а именно: создавать, копировать, перемещать, переименовывать, удалять и архивировать файлы и каталоги, использовать антивирусную программу; представлять результаты своей деятельности в виде структурированных иллюстрированных документов, мультимедийных презентаций; использовать современные интернет-сервисы (в том числе коммуникационные сервисы, облачные хранилища данных, онлайн-программы (текстовые и графические редакторы, среды разработки)) в учебной и повседневной деятельности.

С 2023 года в образовательной пространство РФ введена Федеральная рабочая программа (ФРП) для приведения к единому стандарту всех образовательных программ, включая информатику. Согласно ФРП, тема «Компьютерная графика» изучается в рамках раздела «Информационные технологии» в 7 классе (7 часов) и 9 класс «Цифровая грамотность» (3 часа) в основной школе.

Урок-практикум – это одна из наиболее распространенных форм организации уроков информатики, направленная на получение практических навыков на основе теории. На нем ученики делятся на несколько групп и выполняют работу. Она может быть или одинаковой, или немного отличающуюся друг от друга. Это зависит от числа учащихся.

Управление уроком-практикумом осуществляется при помощи плана (для учителя) и инструкций (для учащихся), в которых прописываются действия участников.

Преимущество урока-практикума заключается в его универсальности: он подходит для учащихся всех возрастных групп – от начальных классов (1–4) до старших (9–11), а также для студентов, обучающихся по программам начального, среднего и высшего профессионального образования.

Структура практикума по теме «Компьютерная графика» в школьном курсе информатики должна учитывать разные аспекты, необходимые для успешного усвоения материала учащимися. Такой практикум можно разделить на несколько ключевых элементов, каждый из которых способствует развитию определённых навыков и более глубокому пониманию темы. Первым шагом является подготовительный этап, на котором учащиеся знакомятся с основами компьютерной графики, типами графики, такими как растровая, векторная и фрактальная. На этом этапе важно акцентировать внимание на различиях, которые играют ключевую роль в дальнейшем освоении программы. В частности, учащимся предлагается изучить принципиальные отличия между этими типами, а также их применение в различных контекстах.

Основной этап практикума включает в себя непосредственное взаимодействие с программными инструментами, используемыми для создания графики. Здесь акцент ставится на практические занятия, во время которых учащиеся выполняют конкретные задания. Например, использование графических редакторов помогает учащимся получить опыт в редактировании изображений и создании собственных графических произведений. Этот этап следует реализовать с учетом дидактических условий, подчеркивая необходимость активного участия учеников в процессе.

Третий этап – учебно-исследовательский, направлен на более глубокое понимание тематики и применение изученных знаний в реальных проектах. На этом уровне учащиеся могут выполнять проекты, основанные на личных интересах, что способствует повышению мотивации и вовлеченности в процесс обучения. Здесь можно использовать подходы к межпредметному обучению, объединяя графику с другими предметами, такими как геометрия или физика.

Организация учебного процесса также включает лабораторные работы, где учащиеся имеют возможность применять теоретические знания на практике и фиксировать порядок выполнения заданий. Это позволяет не только закрепить навыки, но и развить критическое мышление и самостоятельность. Процесс контроля знаний может быть различным: от тестирования до выполнения индивидуальных проектных заданий.

Кросс-дисциплинарные возможности компьютерной графики открывают новые горизонты для преподавания. Например, связь с геометрией позволяет учащимся визуализировать и лучше понимать сложные концепции, создавая графики и модели [5, 6]. К тому же использование различных видов образовательных технологий, таких как электронные курсы, может способствовать более эффективному освоению материала.

Таким образом, структура практикума включает подготовительный, основной и учебно-исследовательский этапы, где каждый из них имеет свою уникальную роль. Эффективность каждого этапа может быть оценена через реализованные исследования и практические задания, которые предлагаются учащимся. Это позволяет создать целостную систему обучения, способствующую развитию навыков, необходимых для работы в области компьютерной графики.

Библиографический список:

1. Босова, Л. Л. Информатика : учебник для 5 класса / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – 184 с.

2. Босова, Л. Л. Информатика : учебник для 7 класса / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – 257 с.

3. Босова, Л. Л. Информатика: учебник для 9 класса / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023. – 257 с.

4. Макарова, Н. В. Информатика : учебник. 7–9 класс. Часть 2 (Практикум) / Н. В. Макарова. – Санкт-Петербург : Питер Пресс, 2014.

5. Информатика : учебник для 8 класса / И. Г. Семакин, Л. А. Залогова, С. В. Русаков, Л. В. Шестакова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 176 с.

6. Семакин, И. Г. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: практикум для 10-11 классов / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер, Т. Ю. Шеина. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 120 с.

УДК 372.751+378.147.88

ПОВЕРХНОСТЬ ВТОРОГО ПОРЯДКА: КОНУС
A SECOND-ORDER SURFACE IS A: CONE

Соёнов Дмитрий Александрович, студент
Темербекова Альбина Алексеевна*,* доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»
https://www.gasu.ru/
649000, Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, д. 1
kadza.soynov@gmail.com, tealbina@yandex.ru
Dmitry Aleksandrovich Soynov, student
Albina Alekseevna Temerbekova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Gorno-Altai State University
649000, Russia, Altai Republic, Gorno-Altaysk, Lenkina str., 1
kadza.soynov@gmail.com, tealbina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается поверхность второго порядка – конус. Как строится и как где применяется в жизни данная поверхность.

Abstract. The article considers a second–order surface, a cone. How is this surface constructed and where is it used in life.

Ключевые слова: поверхность второго порядка, конус
Keywords: second-ordersurface, cone

В аналитической геометрии есть множество различных поверхностей второго порядка, и одной из них является конус.

Конус – это поверхность, образованная движением прямой (образующей), проходящей через фиксированную точку и пересекающей заданную кривую.

Это одна из фундаментальных поверхностей второго порядка, изучаемая в аналитической геометрии. Его свойства и уравнения находят применение в различных областях:

– *Инженерия и проектирование* (формы сопел, воронок, резервуаров).

– *Компьютерная графика и 3D-моделирование* (визуализация объектов, raytracing).

– *Физика и оптика* (построение линз, зеркал, анализ волновых фронтов).

– *Архитектура и дизайн* (конические конструкции, элементы декора).

– Изучение конуса важно не только для теоретической математики, но и для решения прикладных задач.

В *канонической форме* (с вершиной в начале координат и осью вдоль Oz) уравнение конуса имеет вид:

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}-\frac{z^2}{c^2}=0 \qquad (1)$$

– Если $a = b$, конус *круговой*.

– Если $a \neq b$, конус *эллиптический*.

Основные свойства

1. Симметрия: Конус симметричен относительно своей оси и любой плоскости, проходящей через неё.

2. Образующие: Все прямые, соединяющие вершину с точками направляющей, лежат на поверхности.

3. Сечения плоскостями:

– Горизонтальная плоскость ($z = h$) даёт *окружность* или *эллипс*.

– Вертикальная плоскость ($y = kx$) – *гиперболу* или *пару прямых*.

– Наклонная плоскость может давать *параболу*.

Построение по направляющей и вершине

1. Задаем направляющую кривую (окружность, эллипс и др.).
2. Фиксируем вершину конуса вне плоскости направляющей.
3. Проводим образующие – прямые, соединяющие вершину с каждой точкой направляющей.

Особенности:

– Для кругового конуса все образующие равны по длине.

– Угол между образующими и осью постоянен.

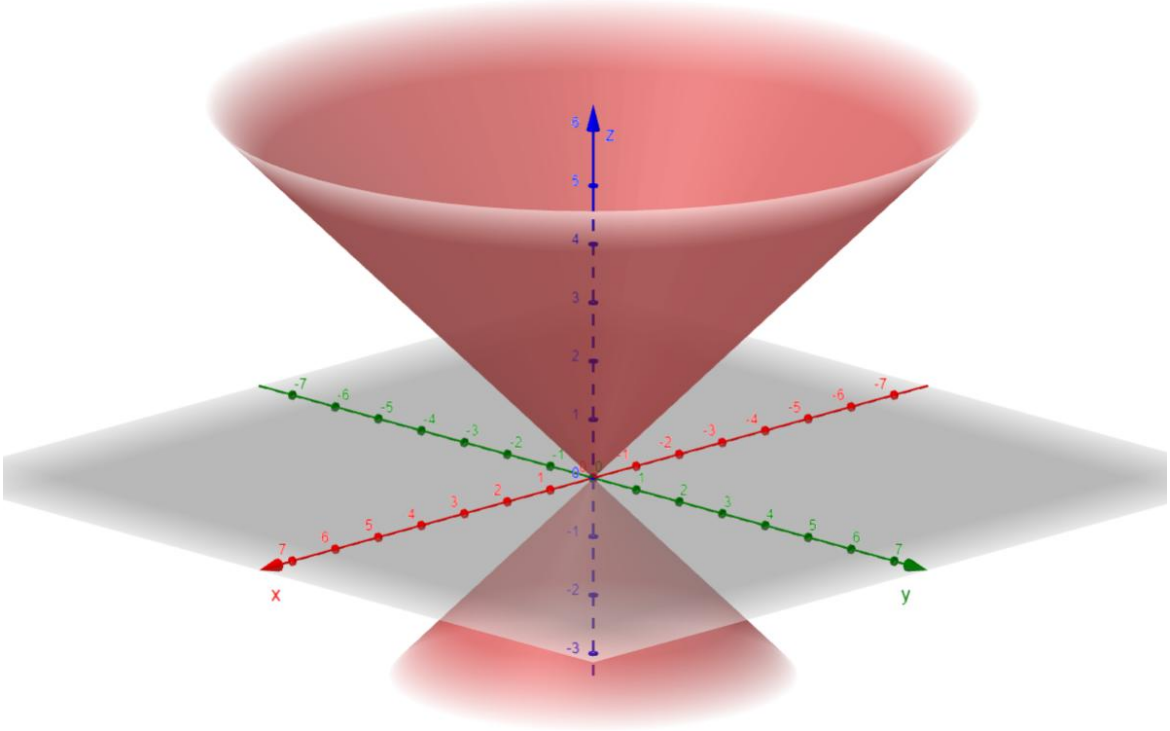


Рисунок 1 – Конус

Метод сечений:

Конус можно построить как семейство подобных кривых:

1. Берем сечение плоскостью $z = const.$
2. При $z = 0$ – направляющая (окружность/эллипс).
3. При других z – подобные кривые, масштабируемые с коэффициентом $(1 \pm z/c)$.

Параметрические уравнения кругового конуса:

$$\begin{cases} x = v \cdot acosu \\ y = v \cdot asinu \\ z = v \cdot c \end{cases} \quad (2)$$

где $u \in [0; 2\pi]$ – параметр вдоль направляющей, $v \in R$ – параметр вдоль образующей конуса.

Особенности параметризации:

– При $v = 1$ получаем направляющую окружность.

– При фиксированном u – прямолинейная образующая.

– Позволяет легко строить сетку на поверхности.

Особые случаи построения:

Мнимый конус задан уравнением: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{a^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0$ и имеет только одну вещественную точку (0,0,0) (рис. 2).

Вырожденные конусы: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0 \Rightarrow x = \pm\frac{a}{c}z$

1. *Цилиндр* – когда вершина уходит в бесконечность.
2. *Пара пересекающихся плоскостей* – при вырождении эллиптического конуса (рис. 3).

Конус применяется в нескольких основных областях механики*:*

1. Теория удара и трение

– *Конус трения* – геометрическая модель, показывающая направление возможных реакций связи при наличии трения.

– Если сила приложена внутри конуса трения, тело остается в покое (сила трения уравновешивает внешнее воздействие).

– Если сила выходит за пределы конуса – начинается скольжение.

2. *Гироскопические системы*

– В теории гироскопов конус используется для описания *прецессии* и *нутации*.

– Например, движение оси гироскопа описывает коническую поверхность при действии момента внешних сил.

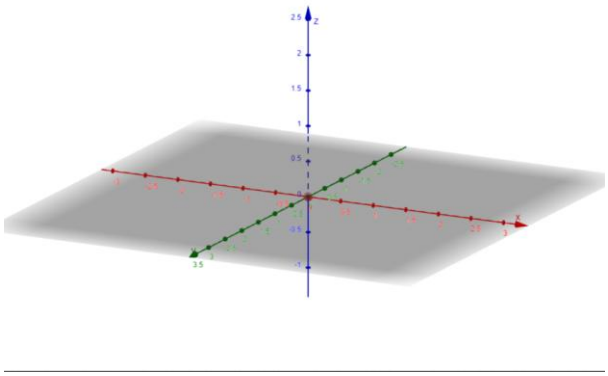


Рисунок 2 – Мнимый конус

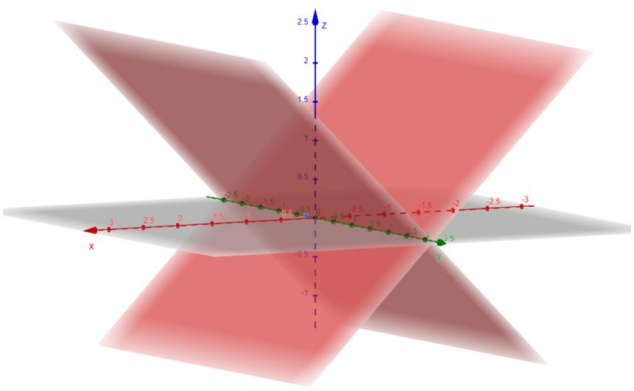


Рисунок 3 – Вырожденный конус пара плоскостей

3. *Динамика твердого тела*

– При изучении движения тела вокруг неподвижной точки (задача Эйлера) *мгновенная ось вращения* может описывать конус в пространстве (*конус полодий*).

– *Тело Герона* – пример, где траектории точек описывают конические сечения.

4. *Механика деформируемых тел*

– В теории пластичности используется *конус текучести* — поверхность в пространстве напряжений, ограничивающая область упругого деформирования.

5. *Аэродинамика и гидродинамика*

– Обтекание конических поверхностей изучается при анализе сверхзвуковых течений (например, *конус Маха*).

Таким образом, конус является не только довольно интересной фигурой, но и достаточно важной, как для обыденной жизни, так и в профессиональной деятельности.

Библиографический список:

1. Беклемишев, Д. В.*Курс аналитической геометрии и линейной алгебры / Д. В. Беклемишев.* – Москва : Наука, 1984. – 350 с.

2. Корн, Г. *Справочник по математике / Г. Корн, Т. Корн.* – Москва : Наука, 1973. – 832 с.

3. Погорелов, А. В. *Геометрия / А. В. Погорелов.* – Москва : Наука, 1983. – 350 с.

РАЗДЕЛ 7

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
INTERACTIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

УДК 378.02

АППАРАТНОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ В АВТОМАТИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА
HARDWARE AND SOFTWARE IN LABORATORY PRACTICE AUTOMATION

Горчаков Леонид Всеволодович, доктор физико-математических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Томский государственный университет»
https://www.tsu.ru/
634050, Россия, г. Томск, ул. Ленина, д. 36
gorchakov@phys.tsu.ru
Leonid Vsevolodovich Gorchakov, Doctor of Sciences (Physics, Mathematics), Professor
Tomsk State University
634050, Russia, Tomsk, Lenin str., 36
gorchakov@phys.tsu.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы автоматизации лабораторного практикума и способы их решения.

Abstract. The article discusses problems of automation of laboratory practice and ways to solve them.

Ключевые слова: автоматизация, лабораторный практикум, аппаратное и программное обеспечение

Keywords: automation, laboratory practice, hardware and software

Одной из трех составляющих образования в естественных науках является лабораторный практикум. Его основное назначение состоит в использовании двух других составляющих-лекций и практических занятий по решению задач – в применении полученных знаний на практике. Обычно состав лабораторного практикума формируется в течение многих лет и содержит набор установок, покрывающих предметную область. Многолетний опыт показывает, что наибольшую пользу обучающийся получает, когда он сам участвует при разработке и внедрении установки, так как в этом случае необходимо глубоко освоить предмет. Лекционные знания по электронике, электротехнике и программированию находят при этом прямое использование, а решение возникающих проблем позволяет углубить полученные знания. Поясним сказанное на конкретных примерах. В составе лабораторного практикума еще со времен 19 века была заказана и привезена из Германии трубка Кундта, на ней многочисленные группы студентов знакомились с законами распространения звуковых волн.



Рисунок 1 – Трубка Кундта в исходном варианте

Популярность этого эксперимента привела к тому, что промышленностью был сконструирован лабораторный прибор ФТП1-7, который обобщал опыт Кундта на разные температурные условия.



Рисунок 2 – Заводской вариант установки Кундта

Однако при этом сама идея Кундта была изменена – здесь изменялась не длина трубки, а частота звуковой волны. При этом сам прибор был сконструирован на ручное управление – частота звука задавалась ручкой, а показания температуры и амплитуды снимались визуально с индикаторов. Стоимость такого прибора была достаточно велика, так как он включал много отдельных электронных частей, поэтому приборов купили всего два. Затем по мере освоения знаний в этом разделе пришла мысль об использовании с этой установкой компьютера в качестве нескольких ипостасей – в виде регистрирующего, управляющего, измеряющего прибора. Для генерации звука решили использовать звуковую карту компьютера, для измерения амплитуды – порт управления джойстиком и т.д.

Таким образом, из исходного прибора выбросили все, кроме самой трубки, датчика температуры, нагревательной спирали и реле. Для управления работой установки написали программу на языке Дельфи7, которая предоставляла интерфейс и отображала результаты эксперимента на экране монитора. Программа позволяла поддерживать выбранную температуру и плавно изменять ее. Такое объединение аппаратной части компьютера и установки позволило автоматизировать большинство операций и отказаться от ручного управления и визуального съема информации с отдельных приборов. Все помещалось на одном экране и график зависимости строился автоматически. Автоматизация установки позволяла перевести ее в работу в дистанционном режиме – для этого требовалось лишь создать сеть и внести обобщения в работу программы. Все это делалось руками самих студентов и составляло предмет их курсовых и дипломных работ. Успешность работы позволила расширить рамки эксперимента.

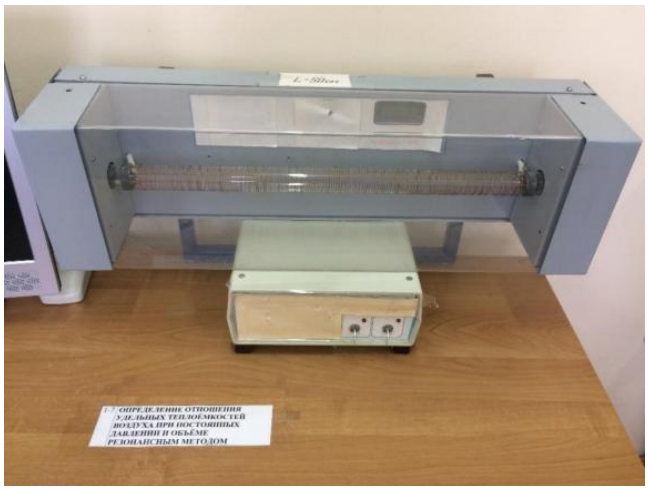


Рисунок 3 – Автоматизированный вариант установки Кундта

Следующим этапом, который строился на достигнутом уровне, явилось создание второй установки, теперь уже соответствующей исходной идее Кундта. Мы отказались от изменения температуры и от частичной автоматизации и решили сделать установку с изменяющейся длиной трубки. Для этого была использована металлическая труба длиной порядка 150 см, по образующей которой была пропилена щель и вставлена заслонка с микрофоном на ней, динамик устанавливался на одном из краев трубы.



Рисунок 4 – Второй локальный вариант установки Кундта

Микрофон и динамик опять же подключались к звуковой карте компьютера и использовалась практически та же программа, что и в первом случае с несколькими упрощениями, связанными с отсутствием работы с температурой. Установка получилась отчасти автоматизированной, ручной осталось лишь поэтапное передвижение заслонки. В данном варианте установка была годна для локального эксперимента. Студенты же получили возможность приложить свои знания программирования при создании необходимых программ.

Такой подход можно было распространить и на другой вариант трубки Кундта, где изменение длины одного из плеч достигается за счет раздвижения элементов конструкции. Все остальное остается без изменения.



Рисунок 5 – Третий вариант установки Кундта

Затем наступил век микроконтроллеров, сменилась элементная база и программное обеспечение. Накопленный опыт можно было перенести в эту область. Проще всего было реализовать установку с фиксированной длиной и изменяющейся частотой. В самом простом варианте понадобилась лишь пластиковая трубка, микрофон, динамик, плата Ардуино с программным обеспечением и компьютер. Но программ теперь пришлось писать две – одну для управления работой ардуино, а вторую для создания интерфейсной программы для компьютера. Потребовалось знание двух языков программирования. Результат этой работы представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Микроконтроллерный вариант установки Кундта

Следующей работой была реализация трубки с изменяющейся длиной. Здесь уже пришлось использовать шаговый двигатель для этой цели.

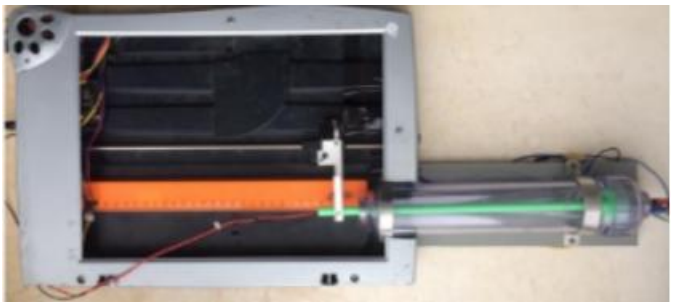


Рисунок 7 – Микроконтроллерный вариант трубки Кундта с изменяющейся длиной

Затем наступило время создания дистанционных микроконтроллерных работ, первая из которых использовала плату с Wi-fi.



Рисунок 8 – Дистанционная установка Кундта

Установка отличается наличием удаленного выключателя, позволяющего не держать установку постоянно включенной, а включать ее по приходу запроса. Аналогичная установка с изменяющейся длиной показана на рисунке 9.

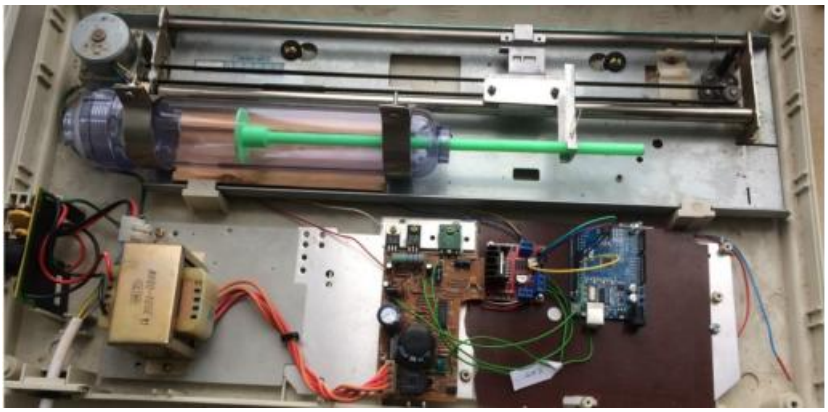


Рисунок 9 – Дистанционная установка Кундта с изменяющейся длиной

Следующим этапом было создание портала дистанционных установок, для чего использовался облачный американский сервер.

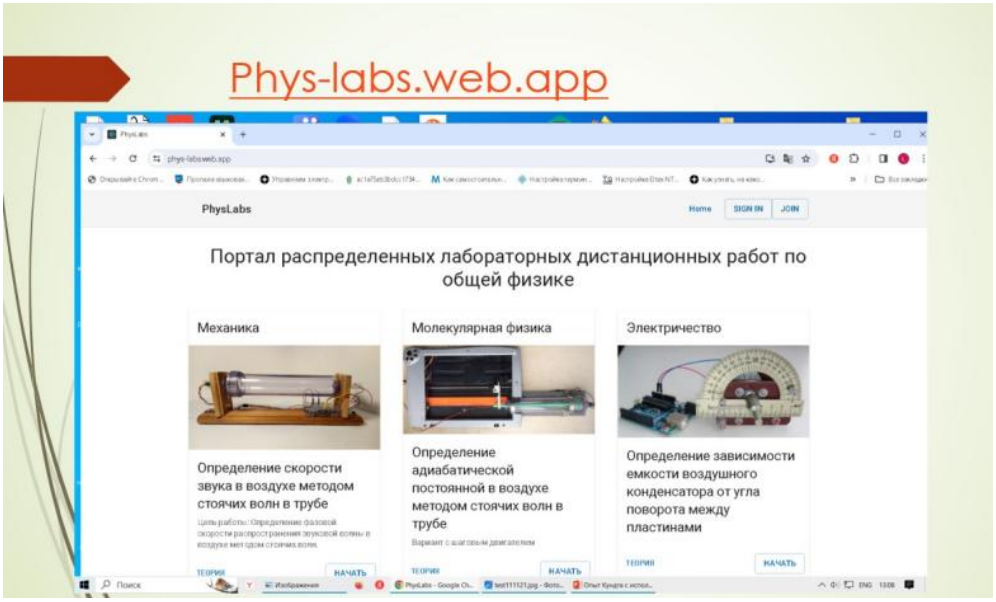


Рисунок 10 – Облачный сервер лабораторных работ на основе американского сервера

К сожалению политика ограничения доступа к удаленным зарубежным серверам привела к прекращению работ в этом направлении. И возникла необходимость в поиске аналогов отечественных облачных серверов. Такой удалось найти в виде удаленной серверной платформы remotexy.



Рисунок 11 – Отечественный сервис для разработки программ

Удалось создать на ее основе лабораторную работу, выполняемую с помощью сотового телефона. Но это уже совсем другое направление, здесь потребовались другие микроконтроллеры и другие оболочки программирования.

Библиографический список:

1. Горчаков, Л. В. Определение скорости звука и других физических параметров на основе трубки Кундта / Л. В. Горчаков // Проблемы учебного физического эксперимента. – 2020. – Вып. 32. – С. 88–89.

2. Горчаков, Л. В. Учебный эксперимент с использованием микроконтроллеров ардуино / Л. В. Горчаков // Формирование мышления в процессе обучения естественнонаучным, технологическим и математическим дисциплинам. – 2018. – С. 57–63.

3. Горчаков, Л. В. Компьютеризация трубки Кундта с переменной длиной / Л. В. Горчаков, В. С. Заседатель // Учебная физика. – 2020. – № 4. – С. 43–49.

4. Горчаков, Л. В. Дистанционная лабораторная работа «изучение зависимости емкости переменного конденсатора от угла поворота» / Л. В. Горчаков, Д. А. Колесников // Проблемы учебного физического эксперимента. – 2019. – № 29. – С. 71–72.

5. Горчаков, Л. В. Реальная лабораторная установка с удаленным доступом / Л. В. Горчаков, Д. А. Колесников // Проблемы учебного физического эксперимента: сборник научных трудов. – Москва : ИСРО РАО, 2021. – Вып. 34. – С. 89–91.

6. Горчаков, Л. В. Удаленный лабораторный практикум по физике / Л. В. Горчаков, Д. А. Колесников // Физическое образование. – 2022. – Т. 28, № 1. – С.148–168.

7. Горчаков, Л. В. Опыт Кундта с использованием WiFi модуля / Л. В. Горчаков // Проблемы учебного физического эксперимента. – 2024. – № 40. – С. 96–97.

8. Горчаков, Л. В. Акустический интерферометр Квинке и его использование для определения скорости звука / Л. В. Горчаков, Д. А. Колесников, А. А. Печерицын // Проблемы учебного физического эксперимента: сборник научных трудов. – Москва : ИСРО РАО, 2020. – Вып. 31. – С. 54–56.

УДК 377.1

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ТУРИСТСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ГУМАНИТАРНОМ КОЛЛЕДЖЕ

INTERACTIVE TEACHING METHODS FOR STUDENTS OF TOURISM SPECIALTIES AT THE COLLEGE OF HUMANITIES

Крепс Тамара Владимировна, кандидат педагогических наук, преподаватель
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма»
Гуманитарный колледж
https://kgufkst.ru/
350015, Россия, г. Краснодар, ул. им. Буденного, 161
tamara.nesterencko@yandex.ru
Tamara Vladimirovna Kreps, Candidate of Sciences (Pedagogy), teacher
Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism
Humanitarian College
350015, Russia, Krasnodar, Budyonny str., 161
tamara.nesterencko@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены формы организации занятий на основе интерактивных методов обучения для студентов туристских специальностей гуманитарного колледжа Кубанского государственного университета физической культуры, спорта и туризма.

Abstract. The article considers forms of organization of classes based on interactive teaching methods for students of tourism specialties of the Humanitarian College of the Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism.

Ключевые слова: активные формы обучения, интерактивные технологии, туристские специальности, обучающиеся, гуманитарный колледж

Keywords: active forms of education, interactive technologies, tourism specialties, students, humanitarian college

Задачи среднего профессионального образования заключаются в подготовке квалифицированного специалиста, востребованного на рынке получаемой профессии, а также формирование его личности, развитие интереса к познанию и творческих способностей [1, с. 19]. Современное образование строится на применении активных форм обучения, направленных на стимулирование обучающихся к участию в учебном процессе, что повышает их интерес и мотивацию к обучению и получению профессиональных навыков. Одной из разновидностей активного обучения является его интерактивная форма [2, с. 87].

В интерактивном обучении происходит взаимный обмен информацией между всеми участниками учебного процесса с применением различных цифровых методов. На примере организации занятий обучающихся туристских специальностей в гуманитарном колледже ФГБОУ ВО Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма (КГУФКСТ) рассмотрим интерактивные методы.

В гуманитарном колледже КГУФКСТ реализуются туристские специальности среднего профессионального образования и 43.02.10 «Туризм», 43.02.16 «Туризм и гостеприимство», направленность: «Предоставление туроператорских и турагентских услуг». На основе электронной информационной образовательной среды (ЭИОС) КГУФКСТ [3] осуществляется доступ пользователей к информационно-образовательным ресурсам. Созданы условия для организации взаимодействия между участниками образовательного процесса: синхронного и асинхронного для очной, заочной и дистанционной форм обучения, в том числе, для инвалидов и лиц с ОВЗ.

ЭИОС обеспечивает доступ к электронным библиотечным системам и другим ресурсам для освоения учебной программы, способствует совершенствованию фиксации хода образовательного

процесса, а также результатов текущей и промежуточной аттестации по освоению профессиональной образовательной программы учебного учреждения.

На основе интеграции с программами и приложениями:

– проводятся практические занятия по профессиональным модулям туристских специальностей,

– организуются трансляции мастер-классов с работниками туристских и гостиничных предприятий, интерактивные вебинары,

– проводятся и разрабатываются, в том числе, как творческие студенческие проекты, виртуальные экскурсии,

– организуются и транслируются научные конференции и профессиональные конкурсы,

– организована виртуальная лаборатория «Туризма и гостеприимства», что позволяет студентам подготовиться к работе на туристских предприятиях во время прохождения различных видов практик.

На основе активных методов обучения и интерактивных технологий во время лекционных, практических и семинарских занятий применяются интерактивные формы решения ситуационных задач, «мозговой штурм», тренинги, метод проектов и другие виды НИРС. Обучающиеся туристских специальностей работают над проектами и заданиями индивидуально и в группах, используя инструменты для совместной работы, такие как чаты, видеоконференции. Доступ к материалам и заданиям через мобильные устройства делает обучение более гибким.

Библиографический список:

1. Плотникова, В. С. Формирование профессиональной компетентности в сфере туризма средствами проектной деятельности // В. С. Плотникова, А. А. Фомин / Непрерывное образование: XXI век. – 2022. – № 2(38). – С. 18–29.

2. Кирюшкина, Ю. Д. Организация выездных интерактивных занятий в рамках подготовки специалистов туристской индустрии / Ю. Д. Кирюшкина // Оптимизация учебно-воспитательного процесса в образовательных организациях физической культуры: сборник XXIV региональной научно-методической конференции с международным участием. – Челябинск : УралГУФК, 2014. – С. 86–87.

3. ЭИОС ФГБОУ ВО Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма : [сайт]. – URL: https://lk.kgufkst.ru/ (дата обращения: 20.02.2025).

УДК 37.02

ИНСТРУМЕНТЫ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В РАЗРАБОТКЕ ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ ПО МАРИЙСКОМУ ЯЗЫКУ И ЛИТЕРАТУРЕ
GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE TOOLS IN THE DEVELOPMENT OF DIGITAL PROJECTS ON MARI LANGUAGE AND LITERATURE

Матросова Наталья Владимировна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
https://marsu.ru/
424000, Россия, Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1
m.natali378@mail.ru
Natalia Vladimirovna Matrosova, senior teacher
Mari State University
424000, Russia, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 1
m.natali378@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается потенциал генеративного искусственного интеллекта в разработке цифровых проектов по марийскому языку и литературе. Автор дает обзор ключевых направлений применения данной технологии в ходе ведения проектной деятельности по данной тематике. В статье отмечены положительные аспекты влияния использования генеративного ИИ на развитие креативного мышления студентов, отмечена его роль в создании уникального этнокультурного контента, создании образовательных материалов, а также сохранении, развитии и популяризации марийского языка и литературы в цифровом пространстве в целом.

Abstract. The article deals with the potential of generative artificial intelligence in development of digital projects on Mari language and literature. The author gives an overview of the key areas of application of this technology in the course of project activities on this subject. The article highlights the positive aspects of the impact of using generative AI on the development of creative thinking of students, its role in creating unique ethno-cultural content, creating educational materials, as well as preservation, development and popularisation of the Mari language and literature in the digital space as a whole.

Ключевые слова: проектная деятельность, марийский язык и литература, генеративный искусственный интеллект, цифровые проекты

Keywords: project activities, Mari language and literature, generative artificial intelligence, digital projects

Технологии искусственного интеллекта в условиях современной цифровой экономики способствуют трансформации различных отраслей и повышению эффективности бизнес-процессов. Согласно Указу Президента РФ «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» в качестве одних из основных целей заявлены: «развитие навыков использования технологий искусственного интеллекта у выпускников образовательных организаций высшего образования; развитие у талантливой молодежи интереса к изучению и разработке технологий искусственного интеллекта; популяризация технологий искусственного интеллекта» [1]. Согласно принятому в 2023 году стратегическому направлению в области цифровой трансформации образования, подчеркивается направленность на расширение использования педагогами технологий искусственного интеллекта и больших данных [2]. Одним из наиболее широко используемых направлений является генеративный искусственный интеллект (Generative AI), использующий алгоритмы машинного обучения для создания нового контента.

В условиях цифровизации актуальной становится разработка так называемых цифровых проектов, которые направлены на внедрение или оптимизацию цифровых продуктов и решений и ориентированные на использование современных цифровых технологий и инструментов, аналитики данных, искусственного интеллекта и других ресурсов для достижения поставленных проектных задач [3]. Особый интерес разработка таких проектов приобретает в сфере сохранения и популяризации языков и культур малых народов в цифровом пространстве, в том числе в области марийского языка и литературы. Ведение таких работ студентами в ходе обучения способствует повышению мотивации к изучению языка и литературы народа мари, развитию креативного мышления, творческого подхода к решению поставленных задач, лидерских качеств и навыков командной работы, а также выработке новых решений и созданию продуктов в части технического и программного обеспечения, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта. В данном контексте возможности генеративного искусственного интеллекта открывают широкие перспективы для повышения эффективности ведения проектной деятельности.

Во-первых, значительную роли нейронные сети играют в генерации и поиске релевантных идей для проекта, анализе предметной области, выявлении его возможностей и рисков, а также формулировке креативного названия проекта. В качестве примеров инструментария можно отметить OpenAI GPT-3.5 и выше (https://openai.com), Perplexity (https://www.perplexity.ai), GigaChat (https://developers.sber.ru/gigachat), YandexGPT (https://a.ya.ru), DeepSeek (https://chat.deepseek.com), Mistral (https://chat.mistral.ai/chat). На рисунке 1 приведен пример работы сервиса Mistral.

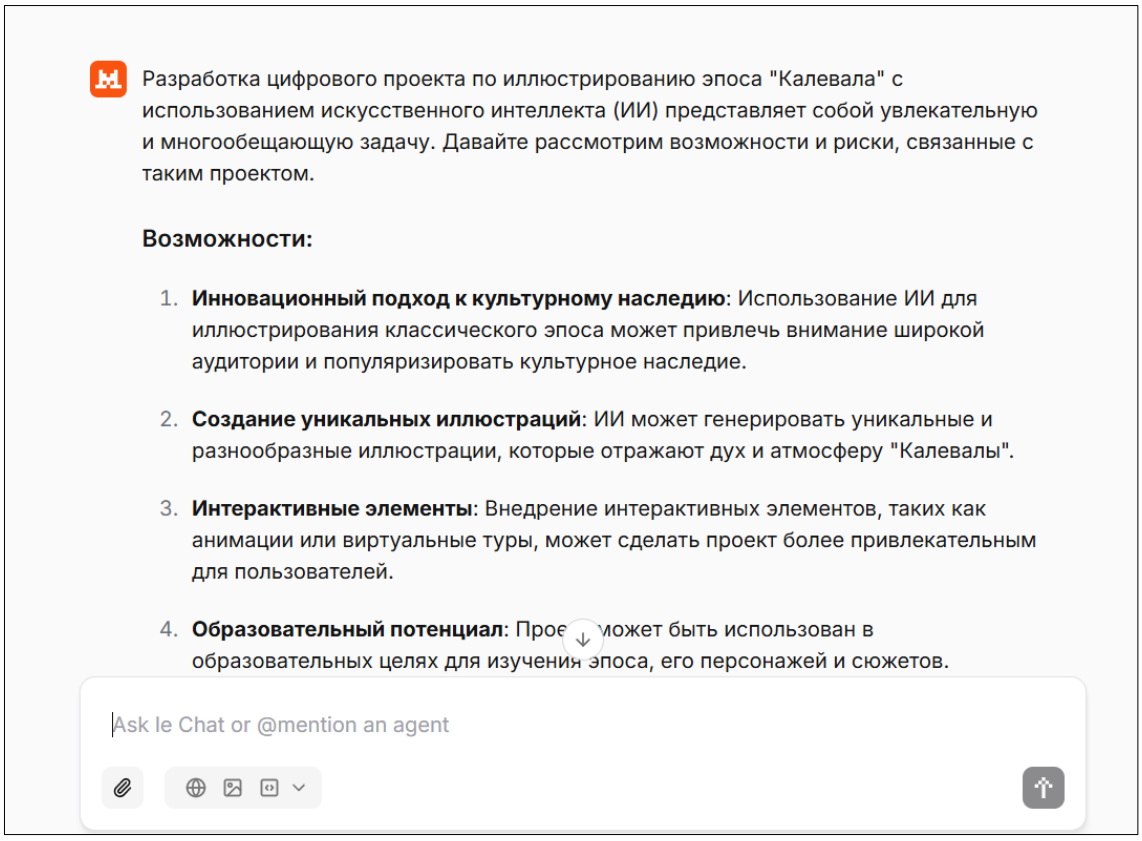


Рисунок 1 – Фрагмент работы сервиса Mistral

Немалую роль генеративный ИИ играет в разработке материалов, необходимых для контентного наполнения проекта. Контент цифрового проекта может быть в текстовом, графическом, аудио, видео, а также интерактивном форматах. В этом случае, в первую очередь, стоит выделить инструменты генерации и редактирования изображений. Среди наиболее часто используемых сервисов можно отметить: Кандинский 3.0 (https://www.sberbank.com/promo/kandinsky), Leonardo AI (https://leonardo.ai/), Шедеврум (https://shedevrum.ai/), Stable Diffusion (https://stablediffusionweb.com/ru#demo). Данные инструменты позволяют генерировать концептуальные и уникальные изображения и эскизы для проекта, в особенности такие, которые сложно воспроизвести вручную, изображения для презентационных материалов; проводить цветокоррекцию и ретуширование изображений, удалять дефекты, а также улучшать их качество и детализацию. В случае реализации проектов по малым языкам, это особенно актуально, так как уникальных изображений, посвященных узконаправленной этнокультурной тематике, зачастую немного. К тому же, разработка промптов для генерации изображений способствует изучению литературных и фольклорных произведений, более глубокому знакомству с персонажами, их внешними данными и особенностями поведения.

На рисунке 2 приведены примеры работы сервиса Leonardo AI по генерации изображений для цифрового проекта по иллюстрированию карело-финского эпоса «Калевала».



Рисунок 2 - Фрагменты сгенерированных изображений нейросетью Leonardo AI

Также в ходе разработки современных цифровых проектов приобретают инструменты генерации аудио и видео. Среди таких инструментов можно выделить HeyGen (https://www.heygen.com), CyberVoice (https://voice.steos.io/), Writerai (https://writerai.ru/user/dashboard). Немалый интерес в настоящее время приобретают инструменты для «оживления» изображений и создания динамики. Среди таких сервисов можно выделить Immersity AI (ранее LeiaPix) (https://www.immersity.ai/), Vidu (https://www.vidu.com/), Runway (https://runwayml.com/), Hailuo (https://hailuoai.video/). Это дает возможность обучающимся создавать собственные видеоматериалы по произведениям народа мари, что способствует глубокому изучению литературного и фольклорного материала, развитию творческого мышления за счет выполнения сценарной и режиссерской работы. Особую роль здесь играет технология генерации промптов. На рисунке 3 представлена рабочая область сервиса Vidu по «оживлению» изображений.

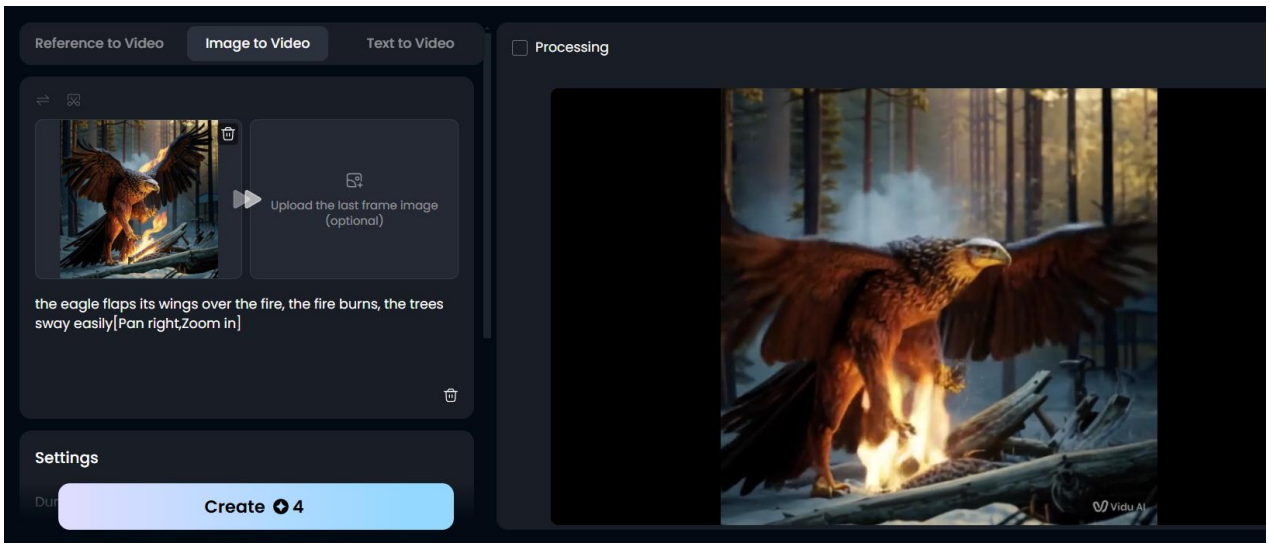


Рисунок 3 – Фрагмент работы сервиса Vidu

В проектной деятельности большое значение имеет презентация ее результатов. От того, насколько грамотно выстроена маркетинговая кампания зависит результативность популяризации и внедрения проекта. Среди инструментов генеративного ИИ особенно следует выделить сервисы создания презентаций на основе ИИ такие как Slides all для гугл-презентаций (https://www.slidesai.io/ru), Presentsimple (https://app.presentsimple.ai/), Gamma (https://gamma.app), Prezo (https://prezo.ai/), GptForslides (https://www.gptforslides.app/). Эти инструменты позволяют создавать персонализированные и адаптивные презентации для различных целевых аудиторий, разрабатывать дизайн и сценарий слайдов, в том числе в этнокультурном стиле. Немалую роль играют инструменты, позволяющие писать персонализированные рекламные тексты, маркетинговые статьи и заметки для привлечения аудитории. Среди таких инструментов можно выделить GerwinAI (https://gerwin.io), Bloggerai (https://bloggerai.app/), MaxText (https://maxtext.ru), RoboGPT (https://robogpt.co), НейроТекстер (https://neuro-texter.ru), Cram101 (https://cram101.com), Rytr (https://rytr.me). На рисунке 4 приведен фрагмент работы сервиса Rytr.

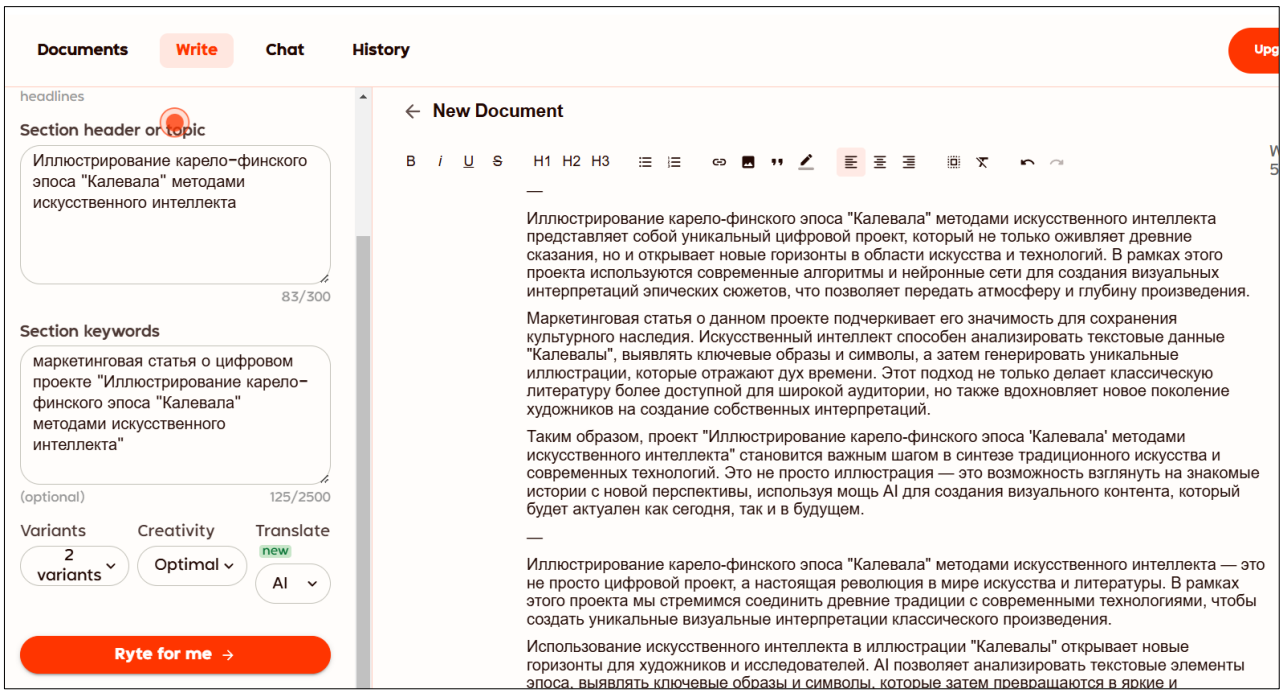


Рисунок 4 - Фрагмент сгенерированного рекламного поста нейросетью Rytr

Возможности генеративного искусственного интеллекта также могут использоваться педагогом-наставником для разработки образовательных материалов и создания

специализированных курсов, а также для создания прототипов образовательных продуктов по созданным цифровым проектам. Среди сервисов, ориентированных на такие работы, можно выделить Coursebox (https://www.coursebox.ai), CreateAiCourse (https://createaicourse.com/), LearningStudioAI (https://learningstudioai.com/), Mindsmith (https://www.mindsmith.ai/). На рисунке 5 приведен фрагмент работы сервиса Coursebox.

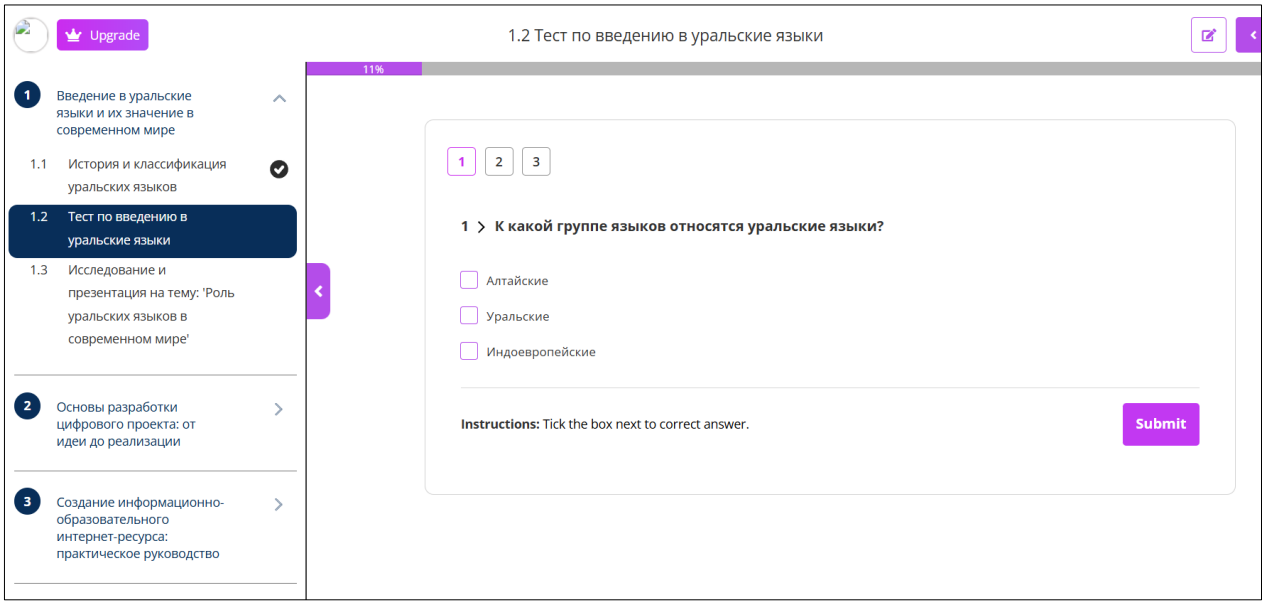


Рисунок 5 - Фрагмент работы сервиса Coursebox

Таким образом, можно сказать, что использование возможностей генеративного искусственного интеллекта в ходе реализации цифровых проектов способствует развитию творческих способностей студентов, креативности мышления, их более глубокому погружению в литературное и фольклорное наследие народа мари. Огромное значение генеративный ИИ имеет в создании уникальных контентных материалов этнокультурного проекта. Все это способствует популяризации марийского языка и литературы в цифровом пространстве, а также повышению мотивации к их изучению, сохранению и развитию среди молодежи.

Библиографический список:

1. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 года № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации : [сайт]. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102608394 (дата обращения: 18.06.2024).

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18 октября 2023 года № 2894-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации : Официальное опубликование правовых актов : [сайт]. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202310270020 (дата обращения: 18.06.2024).

3. Токтарова, В. И. Цифровые проекты: сущность, характеристики и инструменты реализации / В. И. Токтарова, Д. А. Семенова, Н. В. Матросова // Вестник Марийского государственного университета. – 2024. – Т. 18. № 1. – С. 44–54. – DOI: https://doi.org/10.30914/2072-6783-2024-18-1-44-54 (дата обращения: 18.06.2024).

.

УДК 371.3+004.9

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПЛАВНОМ ПЕРЕХОДЕ ОТ ШКОЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ К ЭЛЕМЕНТАМ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ ПРИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ УЧЕНИКОВ

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGY IN A SMOOTH TRANSITION FROM A SCHOOL MATHEMATICS COURSE TO ELEMENTS OF HIGHER MATHEMATICS WITH PROFESSIONALLY ORIENTED TRAINING OF STUDENTS

Мендигалиева Гулжузим Хамитовна, аспирант
Международный Кувейтский университет
https://iku.kg/
720051, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Ибраева д. 6А
guljuzim02@mail.ru
Смагулов Есенгали Жексембаевич, доктор педагогических наук, профессор
НАО «Жетысуский университет им. И. Жансугурова»
https://zhetysu.edu.kz/главная/
040009, Республика Казахстан, г. Талдыкорган, ул. И. Жансугурова, д. 187а
Smagulovezh@mail.ru
Gulzhuzim Khamitovna Mendigalieva, postgraduate
Kuwait International University
720051, Kyrgyz Republic, Bishkek, Ibraev str., 6A
guljuzim02@mail.ru
Yesengali Zheksembaevich Smagulov, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
I. Zhansugurov Zhetysu University
040009, Republic of Kazakhstan, Taldykorgan, I. Zhansugurov str., 187a
Smagulovezh@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные направления развития образовательной среды, роль математики и производственных задач в профессионально-ориентированной деятельности школьников. Описан ключевой вопрос математики – это повышение его качества, о проблемах общеобразовательных учреждений Республики, особенно малых и малоконцентрированных сельских школ. Сегодня в мире ярко проявляется идея о том, что о настоящем и будущем государства можно судить по состоянию системы образования.

Abstract. The article examines the main directions of development of the educational environment, the role of mathematics and production tasks in the professionally oriented activities of schoolchildren. The key issue of mathematics is described – improving its quality, about the problems of educational institutions of the Republic, especially small and low-concentrated rural schools. Today, the idea that the present and future of a state can be judged by the state of the education system is clearly evident in the world.

Ключевые слова: школьники, образование, математика, информационные технологии, профессиональное обучение, производственные задачи

Keywords: schoolchildren, education, mathematics, information technology, vocational training, production tasks

В современном мире информационные технологии глубоко проникают во все сферы жизни общества, включая систему образования, становясь ее неотъемлемой частью. Использование цифровых технологий в учебном процессе приобретает все большую актуальность благодаря внедрению современных IT-решений в образовательную практику.

Научно-методические основы преподавания элементов высшей математики в научно-исследовательской деятельности изучались такими учеными, как А. Я. Хинчин, П. С. Александров, Г. Д. Глазер, Т. В. Капустина, С. С. Кравцов, Л. Л. Якобсон, Л. И. Доллингер, О. С. Ахметова, Э И. Кузнецов, Л. А. Баймаханова, Э. Ж. Бабаева, Д. Б. Кельдибекова и другими. Ведутся исследования, подтверждающие необходимость внедрения цифровых технологий в процесс математического образования.

В сельских поселениях, в отличие от крупных городов, зачастую отсутствуют учреждения культуры, а возможности получения дополнительного образования сведены к минимуму [1, с. 15]. В Республике Казахстан существуют два основных направления обучения [2, с. 68]:

– классы социально-гуманитарного профиля;

– классы естественно-математического профиля.

Однако образовательная и развивающая деятельность за пределами учебных занятий, такая как литературные вечера, кружки, диспуты, беседы, а также технические и математические кружки, характерные для советского периода, сегодня практически не проводятся. В результате для большинства сельских школьников основными источниками информации и «образования» остаются

мобильные телефоны и телевизионные программы, зачастую не только не способствующие культурному развитию, но и оказывающие негативное влияние.

Одним из ключевых недостатков современной системы обучения, особенно в сельских школах, является недостаточная подготовка учащихся к профессионально-ориентированной деятельности, а также к самостоятельному мышлению. Преобладание традиционных, зачастую устаревших репродуктивных методов преподавания, к которым привыкли педагоги, может в дальнейшем стать серьезным препятствием для выпускников. Это особенно актуально, когда им потребуется сформулировать собственное мнение, провести анализ прочитанного материала или обосновать свою точку зрения.

Учащиеся, которых на уроках учат не анализировать, а лишь воспроизводить текст учебника, в школьные годы сталкиваются с трудностями при сборе лекционного материала и ответах на семинарские занятия, избегают выполнения творческих заданий в виде рефератов и курсовых работ. Как показывает богатый опыт учителей, такая цепочка: зубрилка школьника – неуспешный ученик – учитель получает неутешительные результаты.

Таким образом, вытекают следующие выводы:

– для школьников из класса социально-гуманитарного направления, решение проблемы гладкого перехода от школьного курса математики к элементам высшей математики, имеет не основное значение в связи с *профессионально-ориентированной деятельностью;*

– для школьников из класса естественно-математического направления решение проблемы гладкого перехода от школьного курса математики к элементам высшей математики, имеет основное значение в связи с *профессионально-ориентированной деятельностью.*

Отсюда для второго варианта возникает вопрос как решить данную проблему?

Цель исследования. Разработать Систему специализированной подготовки учащихся как средство повышения качества образования, ориентированной на индивидуализацию обучения с учетом реальных потребностей рынка; разработка механизмов и моделей обучения для формировании профессиональных компетенций обучающихся.

Показателями решения задачи будут:

– оказание профориентационной поддержки учащимся в процессе выбора сферы будущей профессиональной деятельности; получение диагностических данных о предпочтениях, склонностях и возможностях учащихся психолого-педагогической готовности самоопределению;

– возможность построения индивидуальной траектории обучения для каждого учащегося. Кроме всего прочего в рамках обновленного содержания образования учащийся может либо сам выстраивать эту траекторию, либо с помощью учителя.

Для реализации указанных условий на базе специального образования создан сайт http://mektep-zhmath.kz/ (рис 1) для обучения элементам высшей математики [3, с. 396].

Контент образовательного сайта основан на обязательном минимуме образовательного контента с начала изучения алгебры и анализа в средней школе, а также отобраны и включены упражнения того уровня, который важен для использования цифровых технологии. Организация учебного материала разделена на модули по уровню сформированности мыслительных навыков, в которых предусмотрены упражнения, позволяющие кратко усвоить теоретический материал, демонстрируются возможности и задания по наглядному просмотру таблиц и графиков, а также освоению практического учебного материала. При создании образовательного сайта учитывалось несколько принципов. Диагностика знаний и умений учащихся осуществляется на основе различных форм тестирования по каждой теме. Сайт содержит основную информацию, которая позволяет учителям представлять материал учебника в любом удобном им порядке. Школьникам предоставляется возможность выбирать собственный темп работы, при необходимости возвращаться к предыдущим заданиям и исправлять любые допущенные ими ошибки. Такой подход также направлен на повышение интереса школьников к процессу обучения.

Кроме того, сайт был разработан таким образом, чтобы быть простым в использовании, с интегрированными несколькими учебными платформами для каждой темы, что означает, что школьники могут использовать необходимые учебные платформы через специальные ссылки для каждой темы. Вы можете предоставить визуальные материалы, используя источники из Интернета. Это повышает познавательный интерес учащихся и позволяет им понять условия вычисления.

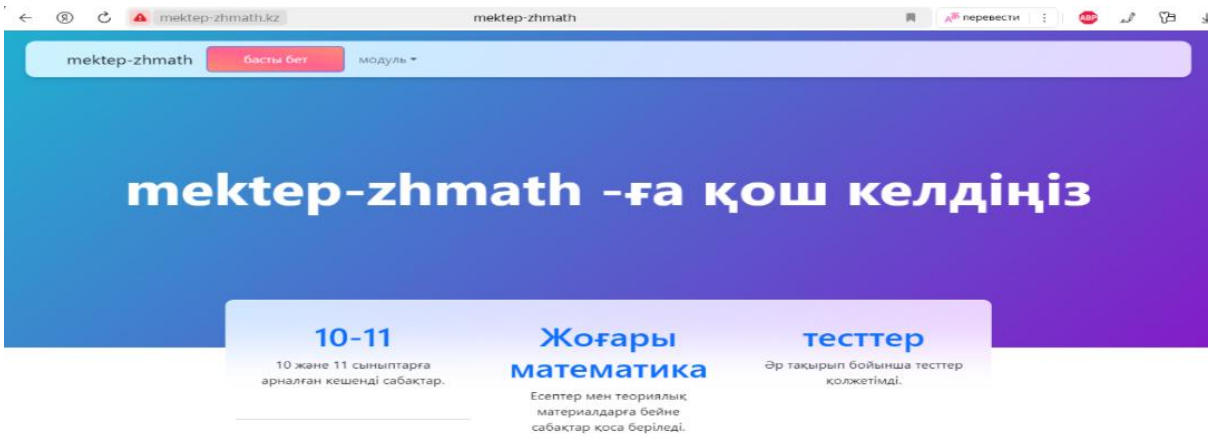


Рисунок 1 – главная страница сайта mektep-zhmath.kz

Для успешного проведения урока с использованием цифровых технологии при обучении элементам высшей математики учителю, как и на традиционном уроке, необходимо решить следующие задачи: дидактические (подготовка материала урока, компьютерных программ, используемых в процессе обучения); методические (выявление методов использования компьютеров в преподавании темы, анализ результатов урока, постановка следующей цели обучения); организационная (организация работы таким образом, чтобы избежать перегрузки учащихся и эффективно использовать время); педагогическая (уточнение и закрепление знаний учащихся по предметной области, навыков работы с предложенной программой). Уроки с использованием компьютерных систем не заменяют учителя, а скорее делают отношения ученика с учителем более доверительными, поддерживающими, содержательными, личными и активными. Создание уроков с использованием цифровых технологии требует отхода от традиционных концепций и соблюдения современных принципов обучения и научно-методических правил.

Для того, чтобы обеспечить школьникам полное усвоение заданной темы и получение качественного образования, разделили темы на модули с помощью блоков. При нажатии кнопки «Модуль» отображается вкладкой «Вычисление дифференциала» (рис. 2), а вкладка «Вычисление интеграла» (рис. 3).

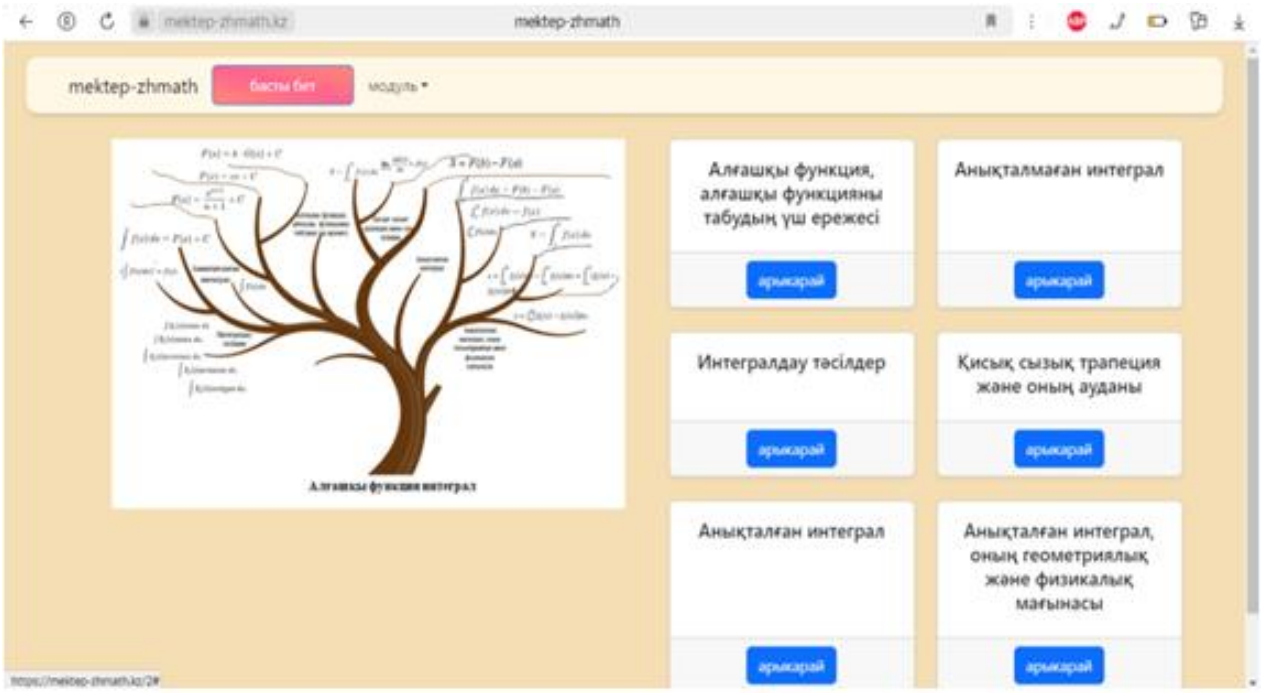


Рисунок 2 – Внутреннее окно модуля «Вычисление дифференциала»

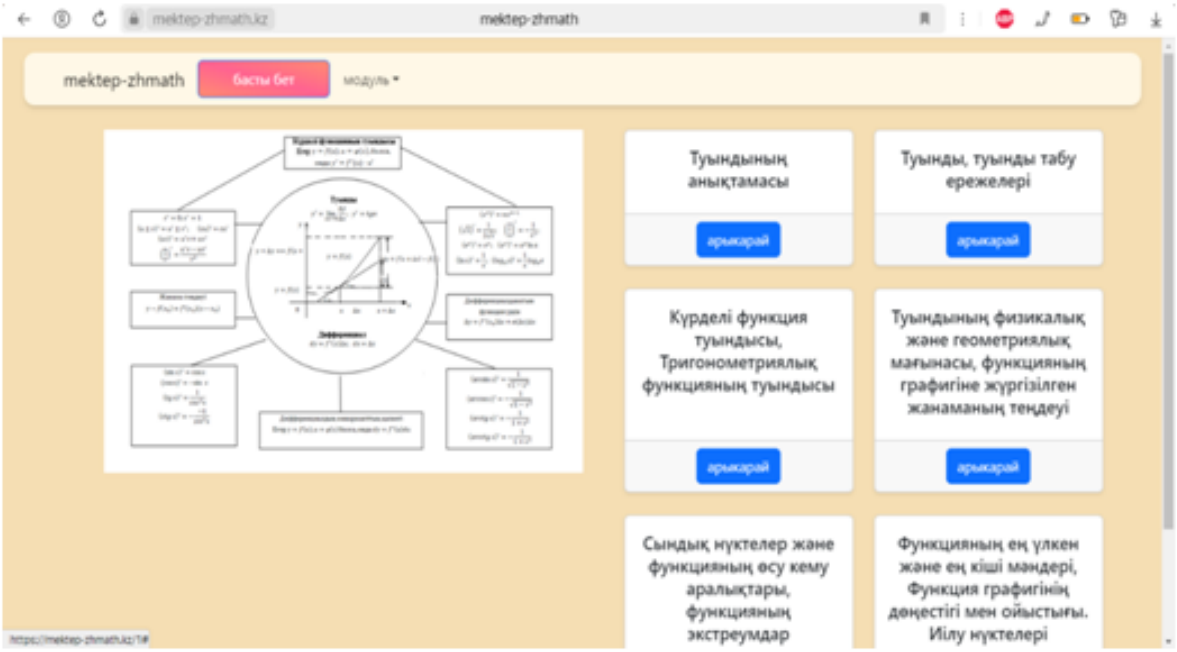


Рисунок 3 – Внутреннее окно модуля «Вычисление интеграла»

Этот модуль разделен на шесть тем, каждая из которых предоставляет школьнику краткое теоретическое определение, формулу расчета, способы решения задачи для каждого уровня школьника и визуальное представление графика. Также показаны домашние задания и способы решения задач с помощью прикладного курса [4, с. 33].

Базовый уровень А: задания, основанные на понимании учащимися основных понятий, формул и операций. Знание и понимание через навыки мышления.

Средний уровень В: задания, требующие от учащихся вычислительных навыков и логического мышления. Применение навыков мышления.

Высокий уровень С: сложные проблемы, многошаговые решения, задачи, требующие творческого и аналитического мышления. Анализ и синтез навыков мышления.

Среди широкого круга актуальных вопросов, стоящих перед школьниками, особое внимание уделяется эффективному использованию прикладных курсов. Как показывает мировой опыт, возникающие информационные проблемы и поиски их решений оказываются актуальными.

Развивать логическое мышление и математическую культуру учащихся путем повышения их интереса, формирования у них умения решать сложные нестандартные задачи, развития их знаний и умений, повышения уровня прикладных дисциплин в обучении учащихся элементам высшей математики. Повысить интерес учащихся к естественным наукам и математике, продемонстрировать связь прикладных задач с практикой и обосновать ее место в повышении эффективности урока.

Таким образом, решение проблемы гладкого перехода от школьного курса математики к элементам высшей математики при профессионально-ориентированной деятельности достигла цели.

Библиографический список:

1. Аналитический отчет по реализации принципов Болонского процесса в Республике Казахстан, 2018 год. – Астана : Центр Болонского процесса и академической мобильности МОН РК, 2018. – 64 с.

2. Абылкасымова, А. Е. Научно-методические основы совершенствования содержания общего образования в Республике Казахстан / А. Е. Абылкасымова и др. – Алматы, 2001. – 123 с.

3. Factors in the productive use of information and communication technologies by mathematics teachers / I. Yessengabylov, S. Nurgozhayev, A. Aldabergenova, Y. Smagulov, L. Krivankova // World Institute for Engineering and Technology Education (WIETE). – 2021. – P. 392–398.

4. Токанов, М. М.Определение роли образовательных платформ по математике в эффективной подготовке будущих учителей математики / М. М. Токанов, А. А. Темербекова, Е. Ж. Смагулов // Высшее образование в Казахстане. – 2024. – № 3(47). – С. 31–37.

УДК 377.5

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ПО ИЗУЧЕНИЮ ОСНОВ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЧРЕЖДЕНИЯХ СПО
DEVELOPMENT OF AN ELECTIVE COURSE ON THE BASICS OF ADDITIVE TECHNOLOGIES FOR VOCATIONAL EDUCATION INSTITUTIONS

Шепелев Дмитрий Александрович, студент
Лопаткин Николай Николаевич, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал им. В. М. Шукшина
https://biysk.altspu.ru
659333, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
nomore.bsk@mail.ru, nikolay_lopatkin@mail.ru
Dmitriy Aleksandrovich Shepelev, student
Nikolay Nikolaevich Lopatkin, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Altai State Pedagogical University
Biysk branch named after V. M. Shukshin
659333, Russia, Altai Krai, Biysk, Vladimir Korolenko str., 53
nomore.bsk@mail.ru, nikolay_lopatkin@mail.ru

Аннотация. В статье показана актуальность изучения основ аддитивных технологий и представлен соответствующий разработанный элективный курс для учреждений СПО. Представлено содержание элективного курса и даны примеры иллюстраций из методических рекомендаций по работе с программным обеспечением для 3D-моделирования и слайсинга.

Abstract. The article shows the relevance of studying the basics of additive technologies and presents an appropriate elective course for vocational education institutions. The content of the elective course is presented and examples of illustrations from methodological recommendations for working with software for 3D modeling and slicing are given.

Ключевые слова: аддитивные технологии, 3D-печать, образовательный процесс, СПО, Компас 3D, Cura

Keywords: additive technologies, 3D printing, educational process, secondary vocational education institutions, Compass 3D, Cura

Аддитивная технология (от латинского additivus – «прибавляемый» и английского add – «добавлять») – это создание объектов с помощью послойного, постепенного добавления материала. Также такой процесс называют «выращиванием» [1]. Термин «аддитивное производство» (additive manufacturing) распространился и стал широко использоваться в англоязычной литературе после закрепления в стандарте ASTM F2792 в 2009 году. В 2017-м понятия, касающиеся такого производства, зафиксировались и в российском ГОСТ. Ближайшим синонимом у нас является термин «трехмерная печать», обычно ассоциируемый с простыми домашними 3D-принтерами.

Сегодня аддитивные технологии активно применяются в различных отраслях от медицины (создание индивидуальных протезов и имплантов) до аэрокосмической промышленности (производство легких и прочных деталей). Однако, несмотря на значительный прогресс, аддитивные технологии сталкиваются с рядом вызовов, таких как ограниченная скорость печати, высокая стоимость оборудования, а также необходимость дальнейшего совершенствования технологий постобработки.

Изучение аддитивных технологий и их потенциала является актуальным, так как это направление способно революционизировать процессы в различных отраслях, снизить затраты на производство и сократить время вывода продукции на рынок [2; 3].

Изучив основные принципы аддитивных технологий, проанализировав существующие программы обучения в области аддитивных технологий в учреждениях СПО и оценив возможности и перспективы применения данных технологий в учебном процессе, мы пришли к выводу об актуальности разработки элективного курса по изучению основ аддитивных технологий в учреждениях СПО. Использование аддитивных технологий соответствует современным тенденциям в образовании, промышленности и экономике, а также способствует подготовке квалифицированных кадров для высокотехнологичных отраслей.

Содержание разработанного элективного курса

Курс «Основы аддитивных технологий и 3D-моделирование» предназначен для студентов старших курсов учреждений СПО состоит из пяти модулей и рассчитан на 36 академических часов.

Модуль 1. Введение в аддитивные технологии.

1.1 Что такое аддитивные технологии? История развития.

1.2 Основные принципы 3D-печати.

1.3 Обзор технологий FDM, SLA, SLS, DLP и др.

1.4 Применение 3D-печати в различных отраслях (медицина, образование, промышленность, искусство).

Модуль 2. Основы 3D-моделирования.

2.1 Введение в 3D-моделирование. Основные понятия и термины.

2.2 Обзор программ для 3D-моделирования (Tinkercad, Fusion 360, Blender, Компас 3D).

2.3 Создание простых геометрических моделей.

2.4 Работа с параметрическими моделями.

Модуль 3. Подготовка моделей к печати.

3.1 Программы для слайсинга (Cura, PrusaSlicer, Slimplify3D).

3.2 Настройка печати: толщина слоя, заполнение, поддержки.

3.3 Экспорт и импорт файлов (STL, OBJ, G-code).

3.4 Оптимизация моделей для печати.

Модуль 4. Практика работы с 3D-принтером.

4.1 Устройство 3D-принтера, основные компоненты и их функции.

4.2 Калибровка и настройка принтера.

4.3 Выбор материалов для печати (PLA, ABS, PETG, resin).

4.4 Практическая печать созданных моделей.

Модуль 5. Проектная работа.

5.1 Разработка индивидуального или группового проекта.

5.2 Создание 3D-модели для проекта.

5.3 Подготовка модели к печати и печать.

5.4 Защита проекта и анализ полученных результатов.

Каждый модуль включает теоретическую и практическую части, что позволяет студентам сразу применять полученные знания на практике.

Разработаны планы-конспекты занятий, включающие все необходимые элементы уроков, теоретический материал, глоссарий и учебные задания.

Предложены методические рекомендации и материалы для преподавателей и студентов по работе с 3D принтером и соответствующим программным обеспечением, а именно Компас-3D [4] и Cura [5]. Примеры иллюстраций из методических рекомендаций показаны на рисунках 1 и 2.

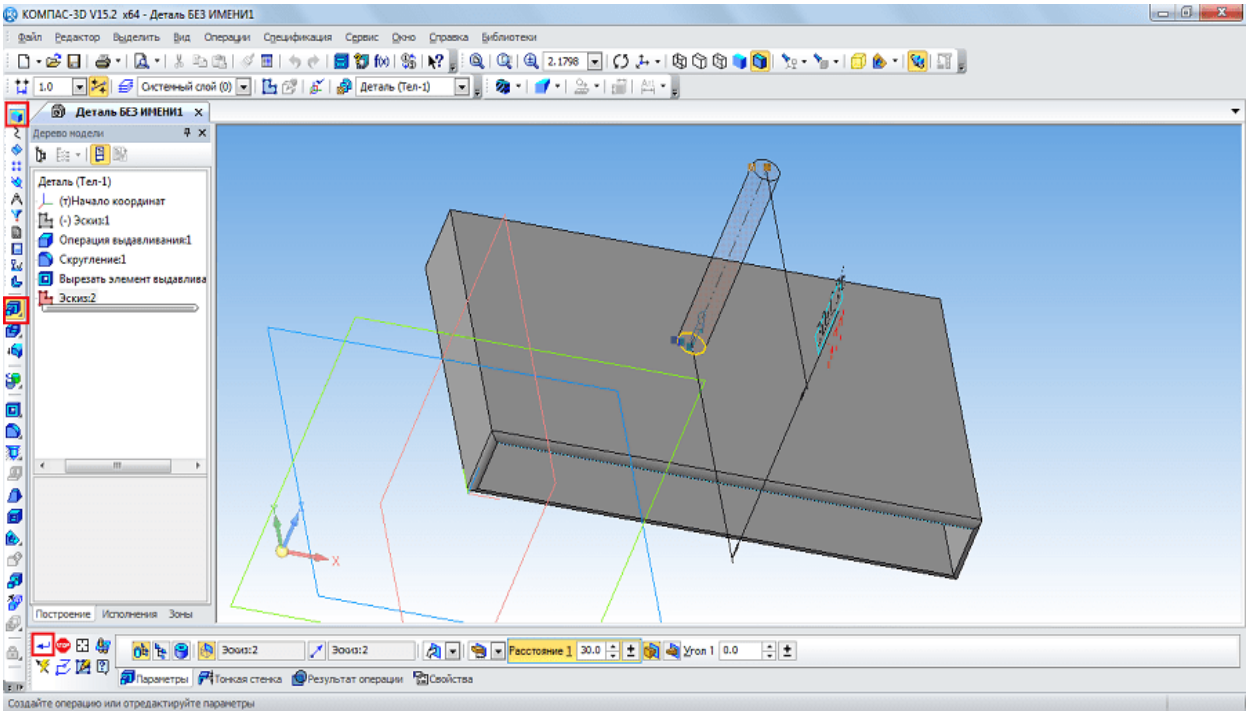


Рисунок 1 – Работа с объектом в Компас-3D

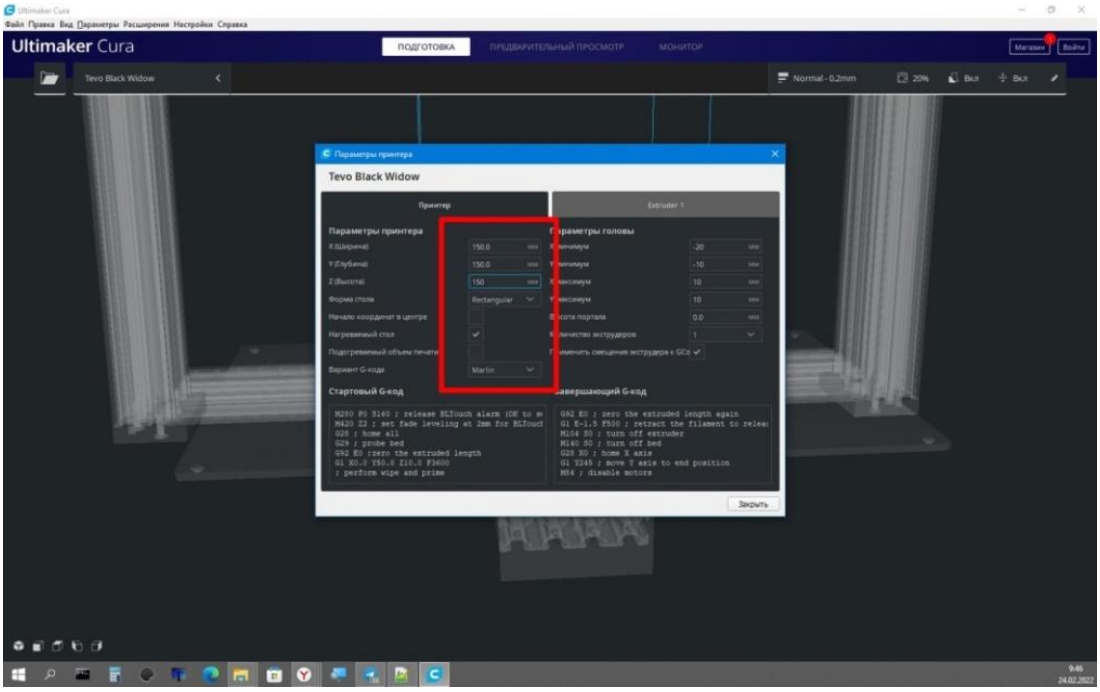


Рисунок 2 – Установка габаритных размеров области печати принтера в слайсере Cura

Апробация ряда разработанных методических материалов элективного курса проведена на оборудовании педагогического технопарка «Кванториум имени К.Д. Ушинского» Бийского филиала им. В.М. Шукшина ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет» и показала высокую заинтересованность учащихся в таком курсе. Использование разработанных рекомендаций и методик работы с 3D-принтером и программным обеспечением позволит учащимся СПО практически освоить 3D-технологии при сравнительно небольших приложенных усилиях в объеме, необходимом для получения компьютерной 3D-модели и изготовления физического образца.

Библиографический список:

1 Антонова, В. С. Новейшие достижения аддитивных технологий : учебное пособие / В. С. Антонова, И. И. Осовская. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – 60 с. – DOI: https://doi.org/10.23682/102536 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/102536.html (дата обращения: 19.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Кравченко, Е .Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 139 с. – ISBN 978-5-4497-1012-3. – DOI: https://doi.org/10.23682/105704 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/105704.html (дата обращения: 19.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Сухочев, Г. А. Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий : учебное пособие / Г. А. Сухочев, С. Н. Коденцев. – Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. – 132 с. – ISBN 978-5-7731-0872-6 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: https://www.iprbookshop.ru/108200.html (дата обращения: 19.02.2025). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Никонов, В. КОМПАС-3D: создание моделей и 3D-печать / В. Никонов. – Санкт-Петербург : Питер, 2020. – 208 с.

5. Обзор слайсера Cura / Top 3D Shop : [сайт]. – URL: https://top3dshop.ru/blog/cura-review.html?srsltid=AfmBOooIlFy9EDaF0L-a5WKiSJZiuvGQ0KqFfnJ8ZpD6hdbHlfaWmnaa (дата обращения: 19.02.2025).

УДК 373.51

МЕТОДИКА РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ ДИДАКТИЧЕСКОЙ ИГРЫ ПО ГЕОМЕТРИИ
METHODOLOGY FOR DEVELOPING AN ELECTRONIC DIDACTIC GEOMETRY GAME

Гребенкина Александра Сергеевна, доктор педагогических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
https://donnu.ru/
283001, Россия, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Университетская, д. 24
grebenkina.aleks@yandex.ru
Aleksandra Sergeevna Grebenkina, Doctor of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Donetsk State University
283001, Russia, Donetsk Public Republic, Donetsk, University str., 24
grebenkina.aleks@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрен вопрос применения геймификации в обучении математике. Описан алгоритм создания электронной дидактической игры. На примере игры по геометрии раскрыта структура и содержание отдельных этапов игры, направленной на формирование математических умений школьников.

Abstract. The issue of introduction of gamification in teaching mathematics is considered. An algorithm for creating an electronic didactic game is described. Using the example of a geometry game, the structure and content of the individual stages of the game aimed at the formation of mathematical skills of schoolchildren are revealed.

Ключевые слова: обучение, математика, математические умения, геймификация, электронная дидактическая игра

Keywords: learning, mathematics, mathematical skills, gamification, electronic didactic game

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «ДонГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 27.02.2025 № 075-02-2025-1608).

Цифровая трансформация образовательного пространства стимулирует разработку новых и совершенствование существующих методов и соответствующих им технологий обучения математике. Современные цифровые сервисы предоставляют широкий выбор инструментов для реализации различных образовательных методик, в том числе – основанных на игровых технологиях. С позиций обучения математики, представляют интерес электронные дидактические игры, под которыми понимается учебно-познавательная деятельность, осуществляемая в игровой форме в цифровой образовательной среде [1]. Использование игровых цифровых технологий позволяет учителю математики моделировать разнообразные учебные ситуации, в которых ученик проявляет инициативу и самостоятельность в обучении.

Цель данной работы – описать содержание основных этапов разработки электронной дидактической игры по геометрии.

В процессе изучения геометрии у школьников должны быть сформированы умения распознавать пространственные форм, устанавливать связи между плоскими и объемными геометрическими объектами, выполнять анализ графических построений, визуализировать практико-ориентированные задачи и др. Учитывая сложность восприятия учебного материала учащимися, преподавателю следует искать пути повышения мотивации школьников [2], а также приемы обучения, способствующие прочному и осмысленному усвоению геометрических понятий. В этом контексте геймификация становится интерактивным ресурсом, обеспечивающим формирование предметных умений с учетом цифровой трансформации образования [3].

Рассмотрим методику разработки электронной дидактической игры по геометрии на примере игры, соответствующей одной из тем стереометрии – «Конус». С целью формирования геометрических умений по указанной теме была разработана игра «Шерлок Холмс», созданная с помощью конструктора iSpring Suite, в которой школьник становится помощником известного детектива. К основным структурным компонентам игры относятся название, правила, дидактические задачи, игровые задачи, игровое действие, математическое содержание, результат [4]. В нашей игре дидактической задачей является формирование у школьников математических умений по теме «Конус». Игровая задача – раскрытие всех дел посредством выполнения предложенных геометрических заданий; игровое действие – ответы ученика на вопросы по изучаемой теме, представленные в виде эпизодов расследования. Итог игры определяется количеством успешно раскрытых дел.

Первым этапом разработки игры был отбор учебного материала по изучаемой теме. Были выделены основные направления формирования геометрических умений и осуществлен подбор заданий различных уровней сложности. Например, задания начального уровня сложности были направлены на

распознавание геометрических объектов и элементов фигуры, задания – среднего уровня сложности – на распознавание сечений тел, установление взаимосвязи между элементами фигур, определение расчетных формул. На этом же этапе разработки игры определялись форматы представления заданий: был сделан акцент на задания, сопровождаемые чертежами и иллюстрациями.

Вторым этапом разработки игры стало определение концепции будущей игры: была выбрана сюжетная модель, основанная на образе Шерлока Холмса и его Помощника. В процессе игры школьник становится участником расследования и получает задания в форме криминальных дел, каждое из которых связано с определённым аспектом темы «Конус».

На следующем этапе выполнено проектирование дизайна экранных слайдов, предполагающее выбор визуальной концепции, элементов оформления и общей стилистики будущей игры. Поскольку игра направлена на изучение темы «Конус», сделан акцент на визуальное представление пространственных объектов, что обеспечило сочетание игрового сюжета с математическим содержанием игры, не перегружая восприятие и не отвлекая внимание игрока от решения учебной задачи.

Далее с использованием конструктора iSpring Suite была непосредственно создана электронная дидактическая игра. На этом этапе осуществлялось формирование логики прохождения игры, внедрение визуальных и звуковых компонентов, а также размещение учебного материала. Реализация игры осуществляется в среде iSpring QuizMaker, предназначенной для создания тестов и интерактивных заданий. Каждое задание начинается с заголовка, соответствующего сюжету. Все названия дел были заранее озвучены и добавлены к каждому заданию с помощью функционала iSpring QuizMaker (рис. 1).

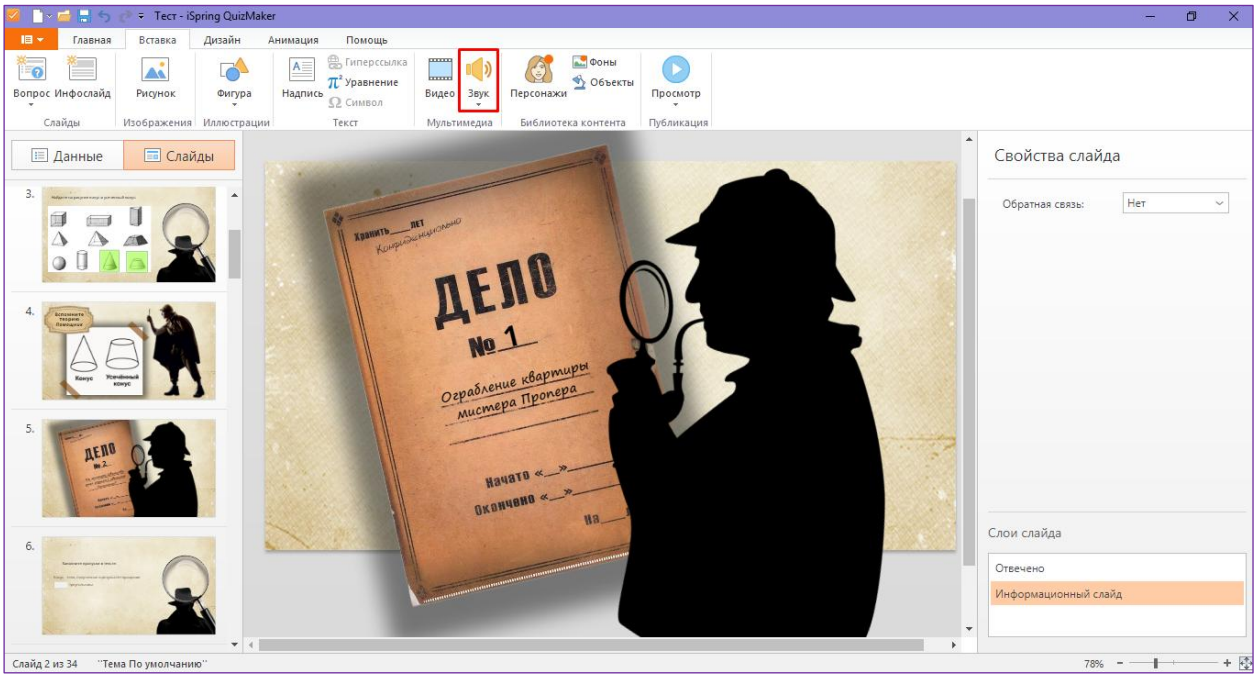


Рисунок 1 – Добавление звука в iSpring QuizMaker

Тестовые задания, реализованные в игре, были направлены на формирование умений по теме «Конус», определенных на первом этапе разработки игры. Достоинством конструктора QuizMaker является возможность настройки ветвлений, позволяющих реализовать нелинейную структуру прохождения теста. Эта функция была использована для создания развивающей модели обучения, при которой ошибка воспринимается как повод для повторения материала. В случае неправильного ответа школьник автоматически направлялся на специально разработанный информационный слайд (рис. 2), содержащий формулы, схемы, определения, теоремы и подсказки к решению задач. Учебный материал представлен кратко и логически структурированно, что позволяет учащемуся в игровой форме быстро восстановить необходимые знания. После изучения информации на теоретическом слайде учащийся переходил далее по ходу игры.



Рисунок 2 – Пример информационного слайда

После выполнения задания игроку сообщается правильно или нет он ответил на вопрос, но не раскрывается верный вариант. Такой приём, во-первых, сохраняет обучающую ценность задания и не допускает пассивного запоминания ответа. Во-вторых, способствует самообучению, поощряет творческие предположения и креативное мышление [5]. В случае ошибки игроку предлагается изучить теоретический материал, а повторное выполнение задания становится возможным только при следующем прохождении всей игры.

Завершающим элементом в структуре электронной дидактической игры по теме «Конус» служит финальный слайд, который отражает информацию о том, сколько «дел» удалось раскрыть Помощнику, что поддерживает сюжетную линию игры и одновременно выполняет функцию саморефлексии.

Таким образом, электронная дидактическая игра по теме «Конус», разработанная с использованием программы iSpring Suite, представляет собой методически выверенное средство формирования геометрических умений школьников. Благодаря продуманной структуре, адаптивной логике прохождения, визуальной наглядности, интерактивности и мультимедийному сопровождению, данная игра позволяет актуализировать и закрепить учебный материал, создает условия для осознанного включения учащихся в процесс изучения геометрии.

Библиографический список

1. Попова, Л. А. Цифровые дидактические игры как средство дистанционной поддержки школьников / Л. А. Попова // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. – 2023. – № 1. – С. 102–113.

2. Гребенкина, А. С. Формирование математических умений школьников средствами электронной дидактической игры / А. С. Гребенкина, П. В. Ляшко // Математическое образование в школе и вузе: опыт, проблемы, перспективы : материалы XIII Международной конференции (Казань, 25-30 марта 2024 г.). – Казань : Казанский университет, 2024. – С. 22–30.

3. Liao, C.-W. The interactivity of video and collaboration for learning achievement, intrinsic motivation, cognitive load, and behavior patterns in a digital game-based learning environment / C.-W. Liao, C.-H. Chen, S.-J. Shih // Computers & Education. – 2019. – Vol. 133. – P. 43–55.

4. Гребенкина, А. С. Формирование у школьников предметных умений по математике в процессе цифровой дидактической игры / А. С. Гребенкина, П. В. Ляшко // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология. – 2024. – Т. 30, № 3. – С. 104–111.

5. Конюшенко, С. М. Игровая механика как STEAM- практика обучения математике учащихся общеобразовательной школы / С. М. Конюшенко, З. Н. Хисаметдинова // Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественно-научным и техническим дисциплинам : сборник материалов IV Международной научно- практической конференции, посвященной памяти академика РАН К. А. Валиева (Елабуга, 19 января 2024 г.). – Елабуга : КГУ, 2024. – С. 218–226.

УДК 372.8

ИЗУЧЕНИЕ ТЕКСТОВОГО ПРОЦЕССОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ПРОЕКТОВ
LEARNING A WORD PROCESSOR USING THE PROJECT METHOD

Смирнов Дмитрий Сергеевич, студент
Лопаткин Николай Николаевич, кандидат технических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»
Бийский филиал им. В. М. Шукшина
https://biysk.altspu.ru/
659333, Россия, Алтайский край, г. Бийск, ул. Владимира Короленко, д. 53
smirnov1998dmitry@yandex.ru, nikolay_lopatkin@mail.ru
Dmitriy Sergeyevich Smirnov, student
Nikolay Nikolaevich Lopatkin, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Altai State Pedagogical University
Biysk branch named after V. M. Shukshin
659333, Russia, Altai Krai, Biysk, Vladimir Korolenko str., 53
smirnov1998dmitry@yandex.ru, nikolay_lopatkin@mail.ru

Аннотация. В статье кратко описаны достоинства метода проектов и представлены использующие данный метод внеурочные занятия по информатике для учеников 7 класса общеобразовательной школы по изучению текстовых процессоров.

Abstract. The article briefly describes advantages of the project-based learning method and presents extracurricular informatics classes, which use this method, for 7th-grade students at a secondary school to study word processors.

Ключевые слова: метод проектов, текстовый процессор, средняя общеобразовательная школа

Keywords: project method, word processor, general secondary school

Метод проектов определяют как форму организации учебного процесса, ориентированную на творческую самореализацию личности учащегося, развитие его интеллектуальных и физических возможностей, волевых качеств и творческих способностей в процессе создания новых продуктов, обладающих объективной или субъективной новизной, имеющих практическую значимость. Это «learn by doing» – учение через деятельность [1, с. 20]. Метод проектов является эффективным способом мотивации учебы школьников, развивает их способности к активной практической деятельности [2]. Метод проектов при изучении школьниками информатики используется как эффективная педагогическая технология, направленная на практическое применение знаний и развитие самостоятельной творческой деятельности учащихся.

Ниже показан рассчитанный на 6 академических часов план разработанных внеурочных занятий по информатике для учеников 7 класса общеобразовательной школы на тему «Функционал текстового процессора Microsoft Word».

1. Предпроектный этап: на данном этапе учащимся предлагается список учебной литературы и список тем для выбора.

2. Этап реализации проекта. Внеурочные занятия.

Занятие 1. Текстовые документы и их структурные элементы (страница, абзац, строка, слово, символ). Текстовый процессор – инструмент создания, редактирования и форматирования текстов. Правила набора текста. Редактирование текста.

Занятие 2. Свойства символов. Свойства абзацев. Шрифты, типы шрифтов (рубленные, с засечками, моноширинные). Полужирное и курсивное начертание. Свойства абзацев: границы, абзацный отступ, интервал, выравнивание.

Занятие 3. Списки и таблицы. Параметры страницы. Колонки. Стилевое форматирование. Структурирование информации с помощью списков и таблиц. Многоуровневые списки. Добавление таблиц в текстовые документы, конкретизация темы проекта.

Занятия 4–5. Разработка проекта.

Занятие 6. Защита готовых проектов, выставление итоговой оценки за проект.

3. Рефлексивный этап: выполняется на последнем и предпоследнем занятии.

4. Послепроектный этап: разработанные проекты могут быть использованы в качестве материала для обучения.

Темы проектов разного уровня сложности, выполняемых как индивидуально, так и малыми группами, могут быть, например, следующими:

– «История развития текстовых процессоров» (создание текста-реферата об эволюции программ для обработки текста);

– «Секреты и трюки в Microsoft Word» (подготовка инструкции или видеоурока о скрытых возможностях и «фишках» текстового редактора).

– «Составление школьной газеты» (создание группой макета школьной газеты с использованием колонок, таблиц, изображений, заголовков;

– «Создание резюме для школьника» (оформление собственного резюме с фото, списком достижений);

– «Инструкция: как написать реферат» (составление пошаговой инструкции по оформлению реферата с примерами оформления титульного листа, содержания, списка литературы);

– «Письмо в будущее» (написание письма самому себе через 10 лет, красивое оформление и сохранение в электронном виде);

– «Создание кроссворда» (составление кроссворда по теме урока, оформление таблицей и добавление вопросов с ответами);

– «Оформление электронного дневника» (создание шаблона электронного дневника с таблицей для расписания, оценок и заметок);

– «Сравнение текстовых процессоров» (подготовка сравнительной таблицы по функционалу и возможностям разных текстовых редакторов – Word, Google Docs, LibreOffice).

Заключение

Метод проектов при изучении текстовых процессоров в школе позволяет перейти от пассивного усвоения теории к активному творческому применению знаний. Учащиеся получают возможность самостоятельно планировать и реализовывать практические задания, что повышает их интерес, развивает навыки работы с текстом и формирует ключевые компетенции в области информатики.

Библиографический список:

1. Пахомова, Н. Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении : пособие для учителей и студентов педагогических вузов / Н. Ю Пахомова . – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : АРКТИ, 2005. – 112 с.

2. Бухтиярова, И. Н. Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении / И. Н. Бухтиярова // Школьные технологии. – 2001. – № 2. – С. 108–115.

УДК 378.02

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ УЧАЩИХСЯ (ПО ФИЗИКЕ)

USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES TO ASSESS STUDENTS' PERFORMANCE (IN PHYSICS)

Степанова Татьяна Рудольфовна, кандидат физико-математических наук, доцент
Вяххи Елена Николаевна, старший преподаватель
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
https://www.spbstu.ru/
195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29
stepanova_tr@spbstu.ru, vyahhi_en@spbstu.ru
Tatyana Rudolfovna Stepanova, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Yelena Nikolaevna Viahhi, senior teacher
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
https://www.spbstu.ru/
195251, Russia, St. Petersburg, Politekhnicheskaya str., 29
stepanova_tr@spbstu.ru, vyahhi_en@spbstu.ru

Аннотация. В статье обсуждается место информационно коммуникационных технологий в очном образовании. Показано, что автоматическое тестирование позволяет проводит текущий контроль обучения и может иметь вспомогательный характер при выставлении оценки экзаменатором. Совершенствование электронных образовательных технологий также необходимо и для повышения качества самостоятельной работы при подготовке к экзаменам, контрольным и консультациям.

Abstract. The work discusses a topic of information and communication technologies in higher education. It is shown that electronic testing allows for ongoing monitoring of achievements and can be of an auxiliary nature when the examiner assigns a grade. Improvement of electronic educational technologies is also necessary to improve the quality of homework when preparing for tests, consultations and exams.

Ключевые слова: образование, оценочные средства, самоподготовка, критерии оценки

Keywords: education, assessment tools, self-training, assessment criteria

В настоящее время подготовка инженеров, технических специалистов [1] приобретает особое значение. При этом, как показывает практика, наилучшие результаты обучения могут быть достигнуты при достаточной мотивации студентов. Однако, высокую заинтересованность студентов в процессе

обучения необходимо постоянно поддерживать, что может быть достигнуто качественным профессиональным общением с преподавателями.

Любое обучение подразумевает овладение терминологией (запоминание терминов и их значения) и некоторыми умениями в правильном использовании терминов и физических моделей. Это довольно рутинный процесс, который занимает много времени, при этом поддержание заинтересованности студентов становится первоочередной задачей. В этом есть некоторое противоречие, так как запоминание, выработка навыков уверенных действий требуют многократного повторения однотипных действий. К сожалению, эта часть процесса обучения занимает значительное время и составляет большую часть нагрузки преподавателей. Именно эту часть процесса обучения можно автоматизировать, добавив соревновательные и поощрительные функции к программным функциям.

Рассмотрим критерии оценки знаний студентов с точки зрения применения автоматического тестирования.

Знания, которые получает человек в процессе образования и дальнейшей трудовой деятельности можно разделить на четыре ступени:

– Первая: знания – знакомства, когда человек может только различать и опознавать предмет или явление.

– Вторая: знания – копии, когда обучающийся может воспроизвести те или иные сведения о том или ином объекте или явлении, умеет решать стандартные задачи.

– Третья: знания – умения или умения применять знания на практике для решения нестандартных задач (умение работать).

– Четвертая – знания – трансформации (творчество).

Автоматическое тестирование самый простой и доступный способ проверки знаний, но, к сожалению, его можно использовать только для проверки знаний первой ступени. Курс физики на первом-втором курсе технического вуза состоит из лекций, семинаров и лабораторных работ. Если не рассматривать лабораторные работы, то основной целью теоретической части курса физики, на данном этапе образования, является достижение первого и второго уровня знаний. Проведение пятнадцатиминутного тестирования в конце лекции служит для привлечения внимания к материалу, излагаемому на лекции, улучшению посещаемости и закреплению знаний, соответствующих первому уровню. Тестирование в конце семинара предполагает решение простейших задач и имеет целью закрепление терминологии и формул по теме семинара. Такая работа студентов должна оцениваться для того, чтобы они выполняли ее с должным прилежанием.

На семинаре изучаются физические модели, и учащиеся получают навыки по использованию этих моделей для решения задач. Они должны прочитать условие, понять о каком физическом явлении идет речь, воспользоваться математической моделью данного явления (подобрать формулу) и используя математические преобразования найти вычисляемый ответ. На основании результатов тестирования и развернутого решения задачи в виде выступления на семинаре студенту ставится «зачтено» или, в случае бальной системы, баллы за семинарские занятия.

Проработка теоретического материала лекций с помощью тестирования тоже требует поощрения. В таблице 1 представлены критерии оценки, выставляемой за ответ на экзамене.

Таблица 1

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ

№ п/п	Показатель	Критерии
1	Полно (5), фрагментарно (4,3)	Содержание ответа соответствует объему программы
2	Правильно (5), частично правильно (4,3), не даны (2)	Правильно даны определения и понятия
3	Полно (5), не полно (4,3), отсутствуют (2)	Доказательства приведены на основе математических выкладок
4	Самостоятельный (5), частично самостоятельный (4,3), не отвечает на вопросы преподавателя (2)	Ответ самостоятельный. Владеет терминологией. Понимает вопросы преподавателя
5	Твердые (5), нетвердые (4) слабые (3), отсутствуют (2)	Практические навыки в использовании материала

Вопросы, из которых состоят тесты, позволяют оценить знание определений (формул), терминологии и частично физических моделей, что соответствует п 2 из таблицы 1. Поэтому тесты не могут заменить устный экзамен. Однако, у большинства студентов находит положительный отклик аргумент, что регулярное тестирование помогает подготовиться к экзамену. Формально, учесть баллы, полученные за тестирование, можно как полученные за дополнительное задание. Такой тест – вопросник позволяет закрепить материал, прослушанный на лекции и роль его как оценочного не велика.

Таким образом, современное образование уже не может обойтись без использования информационно коммуникационных технологий. Роль преподавателя остается по-прежнему основной в обучении. Однако, необходимо развивать технологии, позволяющие учащимся не только с помощью тестов, но и других программных продуктов, созданных специально для того, чтобы полноценно готовиться к экзаменам и консультациям, а также тренировать навыки, которые требуют многократного повторения однотипных действий. При создании программ для оценки успеваемости нужно ориентироваться на критерии оценки

И, несмотря на то, что переход на дистанционное образование во время карантина привел к ухудшению навыков работы с приборами и способности выполнять лабораторные работы [2], дистанционные образовательные курсы получили широкое распространение. Совершенствование образовательных технологий необходимо и для фундаментального очного образования. В первую очередь для самостоятельной работы студентов при подготовке к семинарам, консультациям и экзаменам. Тесты, в этом случае помогают производить самооценку и степень подготовки к контрольному занятию.

Библиографический список:

1. Сигов, А. С. Требования к инженерам в Новой Индустриализации и пути их реализации / А. С. Сигов, В. В. Сидорин // Инженерное образование. – 2012. – № 10. – С. 80–91.

2. Леонова, Н. Анализ затруднений студентов первого курса при выполнении физического практикума в технических вузах / Н. А. Леонова // Физическое образование в ВУЗах. – 2024. – Т. 30, № 2. – С. 79–84.

УДК 378+514.18

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ СТУДЕНТОВ БЕЗОТРЫВНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ

EDUCATIONAL TECHNOLOGY OF TEACHING GRAPHIC DISCIPLINES TO FULL-TIME STUDENTS

Тен Марина Германовна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»
https://www.sibstrin.ru/sveden/common/
630008, Россия, СФО, Новосибирск-8, ул. Ленинградская, д. 113
manana2008@gmail.com
Marina Germanovna Ten, senior teacher
Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering
630008, Russia, Siberian Federal District, Novosibirsk-8, Leningradskaya str., 113
manana2008@gmail.com

Аннотация. В статье освещается технология освоения графических дисциплин, которая оптимизирует графическую подготовку студентов безотрывных форм обучения в условиях интенсификации обучения и перехода строительной отрасли на BIM (ТИМ) технологии. Основной задачей исследования стало выявление социальных и индивидуальных особенности обучающихся Института безотрывных форм обучения, которые влияют на процесс освоения графических дисциплин. На основе выявленных особенностей – разработка педагогической технологии, позволяющей выстроить эффективную траекторию обучения графическим дисциплинам и формирующую профессиональные компетенции.

Abstract. The article covers the technology of mastering graphic disciplines, which optimizes the graphic training of students of continuous forms of education in the context of intensification of training and the transition of the construction industry to BIM (TIM) technologies. The main objective of the study is to identify social and individual characteristics of students of the Institute of continuous forms of education that affect the process of mastering graphic disciplines. Based on the identified features, it is shown that the development of a pedagogical technology allows to build an effective trajectory of learning graphic disciplines and form professional competencies.

Ключевые слова: студенты безотрывных форм обучения**,** BIM (ТИМ) технологии, профессиональные компетенции, индивидуальные особенности

Keywords: students of full-time education, BIM (TIM) technologies, professional competencies, individual characteristics

Актуальность разработки педагогической технологии, оптимизирующий графическую подготовку студентов безотрывных форм обучения связана с возрастающей численностью абитуриентов, желающих обучаться и работать одновременно, а также возросшей потребностью строительной отрасли в опытных специалистах, владеющих BIM (ТИМ) технологиями [1]. С другой стороны, существующие технологии обучения графическим дисциплинам более ориентированы на обучающихся дневных форм без учета социальных потребностей вечерников и заочников и не адаптированы к ситуации, сложившейся на рынке труда [2, 3].

Мы проанализировали материалы по проблеме эффективной подготовки специалистов на кафедрах графического цикла [2, 3, 4] и поставили цель - разработать технологию нового типа, реализующую формирование профессиональных компетенций студентов строительного вуза всех форм обучения с учетом социальных потребностей. Для реализации поставленной цели были поставлены следующие задачи:

1) разработка учебных курсов в цифровой среде вуза, ориентированных на вариативность с различными уровнями выполнения, где достаточный уровень обеспечивает формирование профессиональных компетенций.

2) применением учебно-методических материалов разнообразных форм, обеспечивающий индивидуальный подход;

3) применение актуальных способов взаимодействия со студентами в интернет – пространстве;

4) внедрение в учебные курсы видеоматериалов преподавателя инженерной и компьютерной графики, доступных в цифровом мировом пространстве для наилучшего восприятия полученной информации [5].

А. А. Темербекова, Н. Г. Кудрявцев, анализируя использование интернет-пространства на базе регионального вуза, выделяют систему Moodle, социальную сеть «ВКонтакте», а также технологию e-learning (систему управления обучением) [6].

Реализуя поставленные задачи, мы получили следующий результат: созданы учебные курсы в системе Moodle для трех семестров с вариативными заданиями трехуровневой степенью проработки. Инструментарием выполнения практических заданий курсов первого и второго семестров является система Компас 3D. Инструментарием выполнения вариативных заданий курса третьего семестра является российская BIM (ТИМ) система Renga.

Важно, что третий семестр, подытоживая освоения курса инженерной и компьютерной графики, разработан для студентов строительного вуза. Студенты создают модель архитектурного объекта, по модели строят чертежи, в том числе системы отопления. На всех этапах выполнения применяются BIM (ТИМ) технологии и идет подготовка к обучению на других кафедрах. Задания имеют три уровня сложности. Первый уровень разработан для студентов безотрывных форм обучения, многие из которых имели значительный перерыв в обучении, находятся в условиях временных ограничений и нуждаются в дополнительной информации, визуализирующей алгоритмы решения.

Задания трех семестров имеют разнообразное методическое обеспечение, сопровождаются видеоматериалами и пошаговыми анимированными инструкциями. Видеоматериалы размещены в мировом и отечественном цифровом пространстве.

Значительная часть видеоматериалов размещена в авторском курсе преподавателя «Инженерной и компьютерной графики». В курсе имеются разделы для освоения графических редакторов. В настоящее время в раздел «Renga» помещено более 80 видеоуроков, есть разделы по освоению Компас 3D, а также зарубежных графических редакторов. Все видео компактны, информативны и освящают наиболее важные моменты работы в графической системе.

Видеоуроки внедрены в учебные курсы в виде ссылок на российские и зарубежные видеоресурсы (Rutube и Youtube).

В рамках курсов созданы эффективные методы контроля: тестовые задания по темам, итоговые тестирования, контрольные работы. Студенты безотрывных форм обучения могут пройти контрольные тестирования в системе Big Blue Button в удаленном доступе.

В системе Big Blue Button в условиях удаленного доступа проводятся практические и лекционные занятия, выполняется прием экзаменов в дистанционном формате. Есть возможность записи занятий. Студенты, живущие в иных часовых поясах, могут ознакомиться с практиками, лекциями в любое удобное время.

Взаимодействие со студентами осуществляется в аудиториях в субботу или вечернее время, у удаленном доступе. Поддерживается взаимодействие посредством популярных социальных сетей – «ВКонтакте», «Телеграмм», «WhatsApp». В специально созданные группы преподаватель оперативно вводит необходимую информацию.

Таким образом, в период с 2018 / 2025 учебных годах в цифровой среде строительного вуза преподавателями кафедры Инженерная и компьютерная графика была создана уникальная технология обучения, обеспечивающая эффективное обучение студентов безотрывных форм. Технология обеспечивает эффективное формирование профессиональных компетенций

специалиста-инженера, владеющего BIM (ТИМ) технологиями. В ходе проведенных экспериментов по внедрению представленной технологии можно сделать вывод, что данные разработки имеют теоретическую и практическую значимость. Они углубляют имеющийся педагогический опыт по обучению студентов графическим дисциплинам, дополняя его психологическими подходами, вносят элемент учета социальных потребностей и индивидуальных особенностей студентов всех возрастных групп. Разработанную модель можно внедрять на кафедрах графического цикла в разных регионах нашей страны, а видеоинформация доступна для широкого доступа без кодов и иных ограничений.

Мы полагаем, что необходимо продолжить трансформацию цифрового образовательного пространства кафедры в направлении расширения образовательного контента курсов творческими заданиями. Считаем, что необходимо насыщать курсы видеоматериалами по освоению BIM (ТИМ) систем, а также расширять общение со студентами в социальных сетях.

Библиографический список:

1. Постановление Правительства Российской Федерации «Об установлении случая, при котором застройщиком, техническим заказчиком, лицом, обеспечивающим или осуществляющим подготовку обоснования инвестиций, и (или) лицом, ответственным за эксплуатацию объекта капитального строительства, обеспечиваются формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства» от 05.03.2021 № 331 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103100026 (дата обращения: 06.02. 2024).

2. Тен, М. Г. Актуальные проблемы формирования профессиональных компетенций студентов заочно-вечерней формы обучения в условиях цифровой трансформации образования / М. Г. Тен, С. В. Максимова, И. В. Субботина // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – №. 2(99). – С. 85–88.

3. Тен, М. Г. Решение педагогических проблем обучения взрослых людей в системе высшего образования / М. Г. Тен // Информация и образование: границы коммуникации : сборник научных трудов № 15(23). – Горно-Алтайск, 2023. – С. 356–357.

4. Вольхин, К. А. Влияние цифровых технологий на содержание инженерной графической подготовки студента строительного вуза / К. А. Вольхин // Экономические системы: целевые ориентиры в условиях четвертой промышленной революции : материалы Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 14–15 апреля 2021 года. – Новосибирск, 2021. – С. 14–19.

5. Петухова, А. В. Образовательное пространство кафедры графического цикла в условиях глобальной цифровизации образования / А. В. Петухова // Профессиональное образование в современном мире. – 2019. – Т. 9, № 2. – С. 2786–2794. – DOI 10.15372/PEMW20190215.

6. Тен, М. Г. Оптимизация графической подготовки студентов строительного вуза в условиях цифровизации образования / М. Г. Тен, Э. В. Ермошкин // Мир науки, культуры, образования. – 2022. – № 2(93). – С. 134–137.

7. Темербекова, А. А. Использование социальных сетей в качестве интерактивного средства обучения студентов вуза / А. А. Темербекова, Н. Г. Кудрявцев // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2019. – № 1(46). – С. 246–257.

УДК 372.851

ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ СПОСОБОВ ЗАПОМИНАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ
REQUIREMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF METHODS FOR MEMORIZING MATHEMATICAL INFORMATION

Кондротенко Татьяна Алексеевна, студент
Малова Ирина Евгеньевна, доктор педагогических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»
https://brgu.ru/
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, д. 14
tkond23@mail.ru, mira44@yandex.ru
Tatiana Alekseyevna Kondrotenko, student
Irina Evgenievna Malova, Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor
Bryansk State Academician I. G. Petrovski University
241036, Russia, Bryansk, Bezhitskaya str., 14
tkond23@mail.ru, mira44@yandex.ru

Аннотация. Рассматриваются процесс запоминания, виды памяти, модели представления информации и их влияние на процесс запоминания. Выделены требования к разработке способов запоминания математической информации и приведены примеры заданий.

Abstract. The process of memorization, types of memory, models of information representation and their influence on the process of memorization are considered. Requirements for the development of methods for memorizing mathematical information are highlighted and examples of such tasks are given.

Ключевые слова: запоминание; способы запоминания; обучение математике
Keywords: memorization; development of memorization methods; teaching mathematics

В современном образовательном процессе важным аспектом является эффективное усвоение математической информации. Для достижения этой цели необходимо учитывать различные требования к разработке методов и средств, способствующих пониманию и запоминанию математических правил.

При анализе литературы удалось выделить определение процесса запоминания.

Понятие запоминания процитируем из книги В. А. Крутецкого [1], который определяет его как установление связи новой информации с той, что уже имеется в сознании человека, закрепление тех образов и впечатлений, которые возникают в сознании под действием предметов и явлений действительности в процессе ощущения и восприятия.

М. С Заочинский [2] считает, что запоминание – процесс закрепления материала при связывании данной информации с полученной раньше.

В дальнейшем будем использовать определение запоминания, данное в книге В. А. Крутецкого, так как оно содержит сущностные признаки данного процесса: а) установление связи новой информации с уже имеющейся; б) закрепление образов и впечатлений, возникающих в сознании в процессе ощущения и восприятия.

В научно-методической литературе память классифицируют по различным критериям. А. О. Зыкова, Л. В. Грахова, Л. О. Соколова [3], Дж. Б. Кумахова и К. Ю. Озоркова [4] выделяют виды памяти по используемым органам чувств: зрительная; слуховая; двигательная; словесно-логическая

В статье [5] мы пришли к выводу, что использование знания о различных видах памяти может помочь разрабатывать средства, улучшающие процесс запоминания.

Исходя из данных исследований, выделим *первое требование* к разработке способов запоминания математической информации: *учитывать различные виды памяти.*

В научно-методической литературе представлены различные модели представления информации: Е. С. Павлова, С. Ш. Палферова [6] определяют следующие модели представления учебной информации:

– текстовый (может быть использован на лекционных занятиях, как на очных так и на дистанционных);

– табличный (эффективен на практических занятиях, так как информация, представленная в таком виде, более структурирована, наглядна и понятная для восприятия);

– графический (можно использовать на дистанционных занятиях):

1) кластер;
2) ментальная карта;
3) денотатный граф;
4) схема «Рыбные косточки».

– с помощью списков.

Использование различных моделей представления информации в обучении математике улучшает понимание сложных концепций, упорядочивает данные, облегчая анализ и запоминание и способствует лучшему запоминанию материала.

На основе вышеизложенных положений выделим *второе требование*: *способы должны предусматривать систематизацию знаний.*

В исследованиях многих педагогов, психологов, отмечается, что важной составляющей образовательного процесса является контроль за запоминанием информации. Например, Л. Н. Егорова [7] пишет: «Контроль усвоения учебного материала содействует развитию памяти, мышления, речи учащихся, помогает привести в систему знания, оценивать эффективность применяемых методов обучения, своевременно устранять «пробелы» в знаниях. Более того, рациональные приемы в значительной мере повышают познавательную активность учащихся на уроках». Б. И. Федоров [8], отмечает, что контроль является мощным средством эффективизации учебного процесса и обучения в целом, так как выполняет функции обратной связи между процессом и результатами обучения, позволяя, тем самым, корректировать и направлять образовательный маршрут каждого отдельного ученика. Таким образом, выделим *третье требование*: *целесообразность использования способа запоминания*.

Приведём примеры заданий на запоминание математической информации и обоснуем их эффективность.

Создание схемы «рыбные косточки» для запоминания признаков делимости.

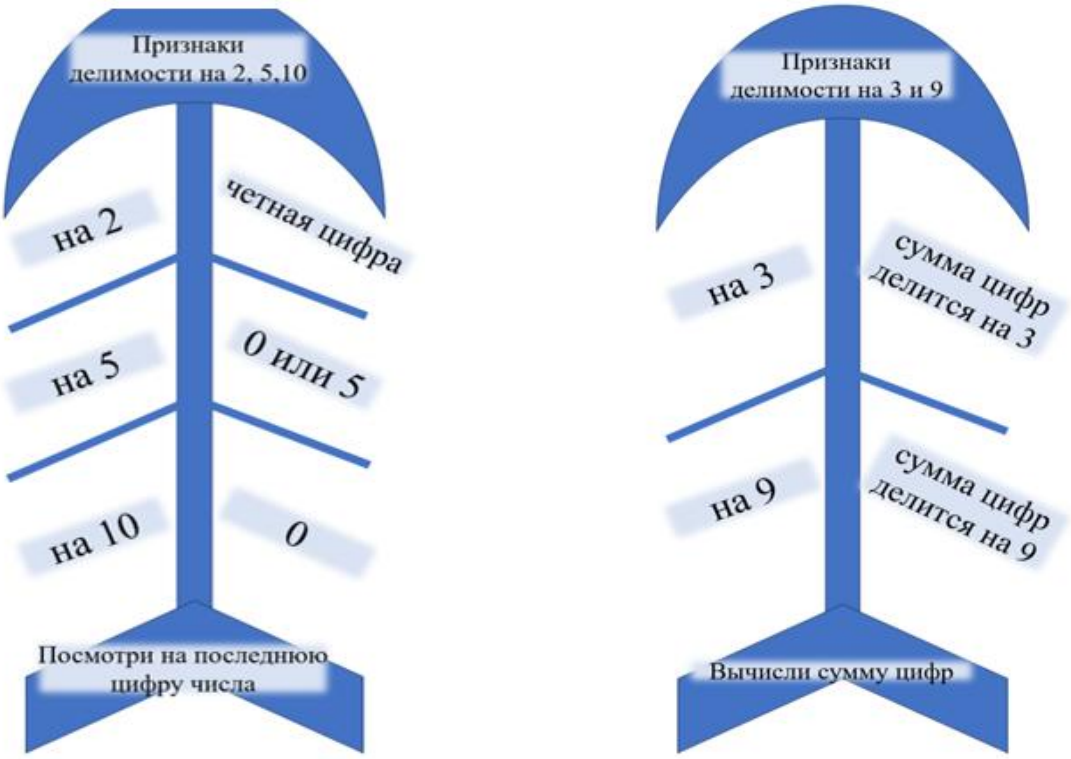


Рисунок 1 – Схема «рыбные косточки» для запоминания признаков делимости

Выбор схемы «рыбные косточки» для закрепления темы «Признаки делимости» обусловлен следующими факторами:

1) схема позволяет наглядно представить признаки делимости, что помогает ученикам лучше понять и запомнить материал (выполняется первое требование, так используется зрительная память);

2) структурирование данных: «рыбная косточка» помогает организовать информацию в виде иерархии, что облегчает восприятие различных признаков делимости и их взаимосвязей, использование одной и той же схемы для разных групп признаков делимости демонстрирует логическую связь между темами (таким образом, выполняется второе требование);

3) целесообразность использования данного способа заключается в выделении способа доказательства признаков делимости.

Отметим, что запоминание данного материала легко проверить, например, можно дать задание, где нужно заполнить пустые «косточки».

Использование аббревиатур «СЛОЖИ» и «УМНОЖЬ» для запоминания правил сложения и умножения обыкновенных дробей»:

Таблица 1

АББРЕВИАТУРА «СЛОЖИ»

С	1) Сравните (сравните знаменатели)	$\frac{3}{4}+\frac{2}{5}=$
Л	2) Линии (пишем новые черты дроби)	$=\frac{\quad}{\quad}+\frac{\quad}{\quad}=$
О	3) Общий знаменатель (приводим к общему знаменателю)	$=\frac{15}{20}+\frac{8}{20}=$
Ж	4) Ждите (складываем дроби с одинаковым знаменателем)	$=\frac{23}{20}=$
И	5) Итог (сокращаем дробь и/или выделяем целое)	$=1\frac{3}{20}$

Таблица 2

АББРЕВИАТУРА «УМНОЖЬ»

У	1) Умножьте (запишем произведение числителей)	$\frac{1}{2}\cdot\frac{4}{5}=\frac{1\cdot 4}{}$
М	2) Множьте (запишем произведение знаменателей)	$=\frac{1\cdot 4}{2\cdot 5}=$
Н	3) Найдите (находим общие множители и сокращаем дробь)	$=\frac{1\cdot 4}{\cancel{2}\cdot 5}=$
О	4) Оцените(оцениваем правильность сокращения)	ошибки отсутствуют
ЖЬ	5) Ждите (вычисляем результат)	$=\frac{2}{5}$

Использование аббревиатур «СЛОЖИ» и «УМНОЖЬ» для закрепления правил сложения и умножения обыкновенных дробей способствуют запоминанию информации по нескольким причинам:

1) когда ученики сами называют расшифровку каждой буквы, они активно вовлечены в процесс обучения (это способствует лучшему усвоению материала и позволяет им осознать логику, стоящую за правилами; запись шифровки на доске создает визуальный опорный материал, к которому учащиеся могут обратиться в будущем (это помогает создать ассоциации между буквами и действиями); процесс обсуждения и записи правил на доске способствует развитию критического мышления и аналитических навыков у учеников (они учатся не только запоминать, но и понимать, как применять эти правила на практике). Таким образом, выполняется первое требование, так как используются разные виды памяти: аудиальная и зрительная;

2) аббревиатуры помогают учащимся легче запомнить последовательность действий, необходимых для выполнения операций с дробями (каждая буква представляет собой конкретный шаг, что делает процесс более структурированным). Таким образом, выполняется второе требование, так как информация систематизирована;

3) целесообразность использования данного способа состоит в выделении из правил сложения и умножения обыкновенных дробей алгоритма сложения и умножения обыкновенных дробей.

Для контроля запоминания информации предлагаем использование заданий на соответствие по теме «Тождества. Тождественные преобразования».

Таблица 3

ЗАДАНИЯ НА СООТВЕТСТВИЕ ПО ТЕМЕ «ТОЖДЕСТВА. ТОЖДЕСТВЕННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ»

<table>
<tr><th>Выражение</th><th>Упрощенное выражение</th><th>Правило</th></tr>
<tr><td>1) $3(x+2)$</td><td>A) x^2+5x+6</td><td rowspan="2">I. Чтобы _____ (_____) подобные слагаемые, необходимо сложить (вычесть) их _____ и результат _____ на общую буквенную часть.</td></tr>
<tr><td>2) $(3a-6y)(4-8x)$</td><td>B) $2ax-5x^2+3x$</td></tr>
<tr><td>3) $5a-2a+4b+3b$</td><td>C) $3x+6$</td><td rowspan="2">II. Чтобы умножить многочлен на _____, нужно _____ каждый член одного многочлена поочередно на _____ другого многочлена и полученные произведения _____.</td></tr>
<tr><td>4) $(x-2)(x-2)$</td><td>D) $48xy-24y+12+12a$</td></tr>
<tr><td>5) $14a-12x+8a-3x$</td><td>E) $3a+7b$</td><td rowspan="2">III. Чтобы _____ многочлен на _____, нужно каждый член _____ умножить на этот одночлен и полученные произведения сложить.</td></tr>
<tr><td>6) $x(3+12a-5x)$</td><td>F) $-3x-12+22a$</td></tr>
</table>

Использование заданий на соответствие помогает учащимся:

1) визуализировать информацию, что улучшает запоминание через зрительную память. Действие соединения кривой линией в заданиях на соответствие может способствовать лучшему запоминанию, так как включает в себя моторную память помогает представить связи между различными элементами. (выполняется первое требование).

2) информация, содержащаяся в таблице систематизирована (выполняется второе требование).

3) целесообразность использования: проверка знания формулировок правил, оценка применения данных правил через задания на соответствие.

В данной статье рассматриваются ключевые требования к разработке способов математической информации, включая использование различных видов памяти, систематизацию информации и контроль запоминания. Обоснована эффективность заданий, способствующих активному усвоению материала.

Разработка эффективных способов запоминания математической информации требует комплексного подхода, включающего использование различных видов памяти, систематизацию знаний и контроль запоминания. Задания на составление схем, создание аббревиатур, и заданий на соответствие являются мощными инструментами для достижения этой цели. Их применение способствует не только лучшему усвоению материала, но и развитию аналитического мышления у учащихся.

Библиографический список:

1. Крутецкий, В. А. Психология / В. А. Крутецкий. – 3-е изд. – Москва : Вектор, 2004. – 352 с.

2. Заочинский, М. С. Память человека как познавательный процесс психики / М. С. Заочинский // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 38. – С. 1207–1211.

3. Зыкова, А. О. Различные виды памяти и основные факторы влияющие на запоминание учениками новой информации / А. О. Зыкова, Л. В. Грахова, Л. О. Соколова // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук : материалы XXXI Международной научно-практической конференции. – Москва : Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований», 2016. – С. 210–214.

4. Кумахова, Дж. Б. Виды памяти и их психологическая характеристика / Б. Дж. Кумахова, К. Ю. Озрокова // Экономика и социум. – 2018. – № 11(54) – С. 558–563.

5. Кондротенко, Т. А. О проблеме запоминания информации / Т. А. Кондротенко // Инновационные подходы к обучению физике, математике, информатике. – Минск : Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, 2024. – С. 196–201.

6. Павлова, Е. С. Модели структурирования математической информации / Е. С. Павлова, С. Ш. Палферова // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2014. – № 3(29). – С. 318–322.

7. Егорова, Л. Н. Формы контроля знаний учащихся / Л. Н. Егорова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2011. – № 1. – С. 65–70.

8. Федоров, Б. И. Система контроля знания как средство обучения и развития интеллекта учащихся / Б. И. Федоров // Философские науки. – 2010. – № 1. – С. 125–143.

9. Мордкович, А. Г. Алгебра 7 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. – 13-е изд., испр. – Москва : Мнемозина, 2009. – 160 с.

10. Меженко, Ю. С. Быстрое и эффективное развитие памяти, внимания и умственных способностей / Ю. С. Меженко. – Москва : Бао-Пресс, 2008. – 244 с.

УДК 372.854

КРОССЕНСЫ ПО ХИМИИ КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ СТРУКТУРИРОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ИНФОРМАЦИИ
CROSSENSE IN CHEMISTRY AS ONE OF THE WAYS OF STRUCTURING EDUCATIONAL INFORMATION

Шабанова Ирина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент
Грибанова Лидия Романовна, студент
ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»
https://www.tspu.ru/
634061, Россия, г. Томск, ул. Киевская, д. 60
timobix555@yandex.ru, lgribanova@internet.ru
Irina Anatolyevna Shabanova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Lidiya Romanovna Gribanova, student
Tomsk State Pedagogical University
634061, Russia, Tomsk, Kyiv str., 60
timobix555@yandex.ru, lgribanova@internet.ru

Аннотация. В статье дана характеристика кроссенсам как способу представления учебного содержания, благодаря которым у обучающихся формируются умения информационной грамотности при работе с различными формами информации. Описана классификация кроссенсов по химии на основе представления в них текстовой, знаково-символической, пиктографической и смешанной формы учебной информации. Приведены примеры кроссенсов по химии для 9 класса и методические рекомендации по их использованию на уроках химии.

Abstract. The article describes crossenses as a way of presenting educational content, thanks to which students develop information literacy skills when working with various forms of information. The classification of crossenses in chemistry is described based on the presentation of text, sign-symbolic, pictographic and mixed forms of educational information. Examples of crossenses in chemistry for the 9th grade and methodological recommendations for their use in chemistry lessons are given.

Ключевые слова: кроссенс, химическая информация, структурирование учебной информации, типы кроссенсов

Keywords: crossens, chemical information, structuring of educational information, types of crossens

В современной школе происходят существенные изменения, направленные на осуществление активной познавательной деятельности обучающихся с целью формирования и развития у них «коммуникативной компетентности в общении со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности» [1]. Одним из условий реализации этого является сформированность у обучающихся умений работать с учебной информацией, что отражено в требованиях Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОСа) общеобразовательной школы – научить обучающихся самостоятельно работать с различными видами информации: текстовой, графической, знаково-символической, аудиовизуальной и др. [1]. Учащиеся должны уметь находить необходимую информацию, анализировать её, выделять в ней основное и второстепенное, критически оценивать и использовать в познавательной деятельности.

В связи с тем, что происходит постоянное увеличение объема учебной информации, возникает проблема ее структурирования и визуализации с целью более качественного усвоения школьниками [2]. Поэтому проблема структурирования химической информации в содержании школьного курса химии является актуальной. При обучении химии в школе применяются разные способы структурирования учебной информации в виде: интеллект-карт, мемов, опорных конспектов, синквейнов, кластеров, кейсов и др. К ним принадлежат и кроссенсы, которые используются как на уроках, так и во внеурочной деятельности.

Определение кроссенсу было дано впервые С. Фединым и В. Бусленко как ассоциативной головоломке, созданной по аналогии с кроссвордом [3]. Он представляет собой стандартное поле из девяти квадратов (ячеек), в которых помещена информация в виде изображений, знаков, символов, текста и т.п. Обязательным условием кроссенса является наличие ассоциативных или причинно-следственных связей между ячейками. Важно, чтобы каждая картинка имела связь с последующей и предыдущей, а центральная – объединяла по смыслу сразу несколько. Благодаря этому кроссенс позволяет развивать умения учащихся анализировать информацию, устанавливать причинно-следственные связи в ней, выявлять главное и второстепенное, обобщать, строить логические цепочки, формулировать рассуждения и выводы, что способствует формированию и развитию информационной грамотности и пониманию учебного материала [4].

Химическая информация в кроссенсах может быть структурирована в разных формах, в зависимости от этого нами выделены следующие типы кроссенсов:

1. Текстовые – информация в кроссенсе представляется в виде текста (химические понятия, формулировки законов, факты и др.).
2. Знаково-символические – содержание кроссенса отражено в знаках и символах (химические формулы, уравнения реакций, знаки химических элементов и т.п.).
3. Пиктографические – информация представлена в виде изображений (моделей кристаллических решеток, рисунков химической посуды, установок, схем строения атомов, классификаций веществ, химических реакций и т. п.).
4. Смешанные – содержат разные формы представления информации, перечисленные выше.

Нами разработаны различные типы кроссенсы и методические рекомендации к их использованию в курсе химии 9 класса. Рассмотрим некоторые примеры.

Пример 1. Кроссенс по теме: «Белый фосфор» представлен на рисунке 1.

Данный кроссенс по представлению информации является текстовым. Он рекомендуется для использования на уроке по теме: «Фосфор» в 9 классе, на этапе закрепления или контроля знаний. Для его выполнения предлагаются следующие задания обучающимся:

1. Разгадайте вещество, зашифрованное в кроссенсе.
2. Приведите уравнение химической реакции, путём которой это вещество получают в промышленности. Расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

1 Кристаллическое вещество	2 Желтоватого цвета	3 Можно резать ножом
8 Сильный яд	?	4 «Дьявольский элемент»
7 Воспламеняется при температуре 40°С	6 Светится в темноте	5 Не растворим в воде

Рисунок 1 – Кроссенс «Белый фосфор»

3. Дайте определение термину «Аллотропия». Приведите три химических элемента, для которых характерно это явление.

Ответы:

1) Белый фосфор;

2) $Ca_3(PO_4)_2 + 3\ SiO_2 + 5\ C = 3\ CaSiO_3 + 2\ P + 5\ CO\uparrow$;

3) Аллотропия – способность атомов определённых химических элементов образовывать несколько простых веществ, различающихся по строению и свойствам. Явление характерно для углерода, кислорода, серы.

Пример 2. Кроссенс по теме: «Химические свойства натрия» представлен на рисунке 2.

1 $NaOH + H_2$	2 $NaCl + H_2$	3 $Na_2SO_4 + H_2$
8 $NaCl + Me$	Na + ?	4 H_2S
7 NH_4NO_3	6 N_2	5 N_2O

Рисунок 2 – «Химические свойства натрия»

Кроссенс по представлению информации – знаково-символический, его рекомендуется использовать на уроке по теме: «Щелочные металлы» при закреплении или контроле знаний. Учащимся предлагаются задания:

1. Определите вещества, указанные в ячейках 1-8, которые являются продуктами реакций взаимодействия натрия со сложными веществами.

2. Составьте уравнения соответствующих реакций и расставьте коэффициенты методом электронного баланса.

(Ответы: 1) $2\ Na + 2\ H_2O = 2\ NaOH + H_2\uparrow$; 2) $2\ Na + 2\ HCl = 2\ NaCl + H_2\uparrow$; 3) $2\ Na + H_2SO_{4(разб.)} = Na_2SO_4 + H_2\uparrow$; 4) $8\ K + 5\ H_2SO_{4(конц.)} = 4\ K_2SO_4 + H_2S\uparrow + 4\ H_2O$; 5) $8\ K + 10\ HNO_{3(конц.)} = 8\ KNO_3 + N_2O\uparrow + 5\ H_2O$; 6) $10\ K + 12\ HNO_{3(разб.)} = 10\ KNO_3 + N_2\uparrow + 6\ H_2O$; 7) $8\ K + 10\ HNO_{3(разб.)} = 8\ KNO_3 + NH_4NO_3 + 3\ H_2O$; 8) $2\ Na + ZnCl_2 = 2\ NaCl + Zn$).

Таким образом, кроссенсы являются одним из универсальных способов структурирования различной химической информации, способствующие не только освоению учебного материала, его запоминанию и пониманию, но и оказывающие положительное эмоциональное воздействие на учащихся.

Библиографический список:

1. ФГОС – Федеральные государственные стандарты. – URL : https://fgos.ru/ (дата обращения: 28.05.2025).

2. Федосова, О. А. О значении визуализации учебной информации / О. А. Федосова, Е. Н. Соколина // Проблемы педагогики. – 2018. – № 3(35). – С. 96–99.

3. Исаев, Д. С. Кроссворд и кроссенс как виды учебно-познавательных заданий по химической экологии / Д. С. Исаев // Химия в школе. – 2019. – № 8. – С. 20–22.

4. Мастабай, В. В. Кроссенс: визуализация учебной информации / В. В. Мастабай // Химия в школе. – 2023. – № 1. – С. 67–69.

УДК 372.893

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ ИСТОРИИ
THE USE OF COMPUTER TECHNOLOGY IN THE PROCESS OF INTERACTIVE HISTORY TEACHING

Сечкарь Юлия Александровна, старший преподаватель
Ганюк Андрей Андреевич, студент
ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»
https://melsu.ru/
272312, Россия, Запорожская область, г. Мелитополь, ул. Бейбулатова, д. 2
jualse2810@mail.ru, mamontant2@yandex.ru
Yulia Alexandrovna Sechkar, senior teacher
Andrey Andreyevich Ganyuk, student
Melitopol State University
272312, Russia, Zaporizhia region, Melitopol, Beybulatov str., 2
jualse2810@mail.ru, mamontant2@yandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены технологии и сервисы, которые помогают улучшить качество усвоения и закрепления исторического материала, приведены примеры и охарактеризованы возможности применения данных сервисов, выявлены основные достоинства и недостатки при работе с ними.

Abstract. The article discusses technologies and services that help improve the quality of assimilation and consolidation of historical material, provides examples and describes the possibilities of using these services, identifies the main advantages and disadvantages when working with them.

Ключевые слова: преподавание, сервисы, участники образовательного процесса, историческое просвещение

Keywords: teaching, services, participants in the educational process, historical enlightenment

История является один из важнейших учебных предметов, формирующих мировоззрение, гражданскую идентичность, патриотизм, понимание своего места в мире, государстве, обществе. Важность исторического просвещения в России трудно переоценить, однако, существует ряд проблем, с которыми приходится сталкиваться преподавателям истории и обучающимся. Согласно результатам социологического исследования «Актуальные вопросы исторического просвещения молодёжи Российской Федерации», проведенного в 2025 году Комиссией Общественной палаты РФ по добровольчеству и молодежной политике, основными проблемами при изучении истории являются: отсутствие мотивации к изучению истории, отсутствие разнообразия в методах и приемах преподавания, фальсификация исторических событий и фактов, дефицит квалифицированных педагогов [1].

В современном мире интерактивные методы обучения играют значимую роль в преподавании и изучении большинства школьных предметов и дисциплин в высших учебных заведениях, особенно истории. Именно интерактивные методы позволяют участникам образовательного процесса «погрузиться» в исторические темы и эпохи, помогают развивать критическое мышление, анализировать события и факты, быть «критиками» или «адвокатами» исторических персоналий. Ценностью интерактивного обучения является максимальная вовлеченность в познавательную деятельность большинства участников образовательного процесса. Этот подход может включать в себя всевозможные виды активности: круглый стол, мини-конференции, «мозговой штурм», дискуссии, игры, викторины [2, с. 53].

В основе интерактивного обучения лежит принцип объединения визуальных и вербальных материалов, они должны быть взаимосвязаны и подаваться одновременно, это повышает качество понимания и усвоения исторического материала, а также снижает когнитивную нагрузку обучающихся. Важной является роль преподавателя, основной задачей которого является не только интересная подача исторической информации, но и создание условий для комфортного и продуктивного взаимодействия всех участников образовательного процесса.

Для качественного интерактивного обучения используются персональные компьютеры или ноутбуки, а благодаря интернету существуют огромные возможности для реализации обучения с использованием различных визуальных и интерактивных сервисов для усвоения и закрепления исторического материала. Одним из широко используемых инструментов в преподавании истории являются мультимедийные технологии. Самый популярный вид мультимедийных технологий – презентация. К достоинствам презентации относится возможность визуализации различной информации, что приводит к быстрому «ассоциативному» запоминанию материала. Также эффективно использование различных видеоматериалов, аудио-форматов, например, архивные записи, документальные фильмы или различные виды моделирования исторических событий

[3, с. 202]. Эти приёмы работы способствуют качественному запоминанию информации, поддержанию стойкого интереса в формировании исторической памяти.

При изучении истории можно использовать вспомогательные сервисы – интерактивные карты и виртуальные экскурсии. Интерактивные карты помогают визуализировать и систематизировать ход того или иного исторического события. Такие карты идеально подойдут для изучения боевых действий во время войн, так как довольно сложно запомнить и логически выстроить динамику военных событий без визуального оформления. Итак, примеры таких сервисов:

1.Интерактивная карта по истории России (https://histography.ru/) – данный сервис поможет проследить изменение границ России в разные эпохи, от призвания Рюрика в 862 году в Новгород до последних событий СВО.

2. TimeMap (https://www.oldmapsonline.org/en/history/) – интерактивная карта мировых событий до 2014 года. К сожалению, сервис доступен только на английском языке.

3. Победители (https://www.pobediteli.ru/) – проект о событиях Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.

Для использования данных сервисов необходимо наличие технического оборудования (ноутбуки, ПК, проекторы, экраны) и высокоскоростного интернета.

Виртуальная экскурсия также является эффективным вспомогательным сервисом, позволяющим увидеть достопримечательности, окунуться в атмосферу музеев, памятных мест. Обычно такие сервисы предоставляют видео или фото в панорамном виде, иногда можно встретить ссылки на дополнительную информацию о том или ином историческом объекте. При использовании виртуальной экскурсии преподаватель выступает в роли экскурсовода, рассказывающего о выбранной локации, что требует определенного мастерства и подготовки. Также преподаватели могут столкнуться с некоторыми сложностями при проведении виртуальных экскурсий. Основные достоинства и недостатки виртуальных экскурсий представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Основные достоинства и недостатки виртуальных экскурсий

В атмосферу виртуальных экскурсий можно погрузиться на онлайн-порталах российских музеев. Удобнее всего воспользоваться проектом «Культура.РФ» [4]. Эффективность данных туров можно повысить, используя современные технологии в области виртуальной реальности, такие как шлемы виртуальной реальности. Но, к сожалению, эта технология пока не доступна большинству учебных заведений по причине высокой стоимости.

Помимо сервисов, которые помогают в преподавании истории, существует достаточно много Интернет-ресурсов для самостоятельного изучения исторических тем. Обычно они представляют собой небольшие видео или аудио лекционного формата, статьи исторического содержания. Хочется выделить следующие доступные сервисы:

1. Лекторий «Достоевский» (https://dostoverno.ru/). Представлено большое количество качественных лекций и подкастов, интересные подборки и курсы по разным темам.

2. Arzamas (https://arzamas.academy/). Проект, посвященный истории, культуре, искусству, имеется внушительная библиотека статей, подкастов, архивных фото и документов.

Для закрепления исторической информации можно использовать сервисы, работающие по принципу игр, начиная от классических викторин и кроссвордов, заканчивая более «продвинутыми» проектами, такими как «Что? Где? Когда?», «Своя игра», «Умники и умницы». Геймификация создает эффект соревнования, что способствует развитию стойкого интереса к историческому просвещению.

Несомненно, с помощью интерактивных технологий можно повысить интерес у участников образовательного процесса к изучению истории, а качественная визуализация исторического материала способствует быстрому усвоению материала, структурированию большого объема исторической информации. Для закрепления выученных тем можно использовать викторины (игры различного типа сложности), групповые дискуссии, которые помогают не только проверить знания, но и способствуют раскрытию внутреннего потенциала обучающихся, развитию коммуникативных навыков, проявлению их лидерских качеств. На рисунке 2 представлены основные методы интерактивного обучения истории.



Рисунок 2 –Методы интерактивного обучения истории

Однако интерактивное обучение невозможно без технического оборудования и наличия высокоскоростного интернета, а также навыков работы преподавателя с современными информационными технологиями. Ведь именно преподаватель должен уметь находить необходимые сервисы и интегрировать их в свой учебный процесс, создавать и усовершенствовать свои сервисы, используя уже готовый инструментарий.

Историческое просвещение – основа развития современного российского общества, вектор нравственного и духовного воспитания подрастающего поколения и молодежи. Новые технологии меняют восприятие и мировоззрения общества и каждого из нас, но есть неизменные ценности, нравственные ориентиры, которые объединяют нас и это, прежде всего, любовь к Родине, чувство гордости за прошлое нашего народа, многовековую историю российской государственности. Объединяя инновационные технологии и преподавание истории, мы создаем прочную опору нравственных ценностей молодежи для будущего России.

Библиографический список:

1. Научно-образовательная политика : сетевое издание СМИ : [сайт]. – URL: https://нол.рф/istoriya-eto-ne-proshloe-a-osnova-budushhego-kak-molodyozh-vosprinimaet-istoricheskoe-prosveshhenie/ (дата обращения: 29.05.2025).

2. Бакурова, Е. Н. Использование виртуальных экскурсий на уроках истории при изучении художественной культуры XIX века / Е. Н. Бакурова, А. А. Аверкиева // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Социология. Педагогика. Психология. – 2022. – № 3. – С. 48–59.

3. Климова, Ю. А. Роль интерактивных технологий в преподавании истории в современной школе / Ю. А. Климова // Вестник науки. – 2023. – № 4. – С. 201–206.

4. Культура РФ : Портал культурного наследия, традиций народов России : [сайт]. — URL: https://www.culture.ru/ (дата обращения: 29.05.2025).

УДК 004.85:37.09

ЯЗЫКОВЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ АДАПТАЦИИ КАДРОВ: ИНТЕГРАЦИЯ NLP В КОРПОРАТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ

LANGUAGE MODELS FOR STAFF ADAPTATION: INTEGRATING NLP INTO CORPORATE EDUCATIONAL PROGRAMS

Белозуб Юлия Валерьевна, старший преподаватель
Чуткина Маргарита Игоревна, студент
Митюнина Варвара Юрьевна, студент
ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»
https://www.mstuca.ru/
125993, Россия, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20
ritachutkina@gmail.com, mitunina.varvara@gmail.com, j.belozub@mstuca.ru
Yulia Valerievna Belozub, senior lecturer
Margarita Igorevna Chutkina, student
Varvara Yurievna Mityunina, student
Moscow State Technical University of Civil Aviation
125993, Russia, Moscow, Kronstadt Boulevard, 20
ritachutkina@gmail.com, mitunina.varvara@gmail.com, j.belozub@mstuca.ru

Аннотация. Статья посвящена использованию языковых моделей в корпоративной адаптации сотрудников. Рассматривается прототип на базе retrieval-augmented generation с внутренней базой знаний и модулем обратной связи. На примере пилотного внедрения показано, как языковая модель может встроиться в неформальные практики обучения и стать частью внутренней коммуникационной среды.

Abstract. The article studies the use of language models in corporate adaptation of employees. A prototype based on retrieval-augmented generation with an internal knowledge base and feedback module is considered. On the example of pilot implementation, it is shown how the language model can be built into informal training practices and become a part of internal communication environment.

Ключевые слова: языковые модели, адаптация персонала, корпоративное обучение, LLM, NLP, база знаний, автоматизация обучения

Keywords: language models, personnel adaptation, corporate training, LLM, NLP, knowledge base, training automation

Интерес к использованию языковых моделей в корпоративной адаптации закономерен: технологии обработки естественного языка (NLP) уже доказали свою эффективность в автоматизации клиентских запросов, обработки документации и генерации стандартных текстов. Однако перенос этих решений в зону внутрикорпоративного обучения и поддержки сталкивается с рядом трудностей. Прежде всего, адаптационные задачи не стандартизированы [1]. Новичок в компании может искать информацию не по регламенту, а по «культурному коду»: как здесь принято писать письма, с кем можно спорить, у кого просить помощи. Такими вопросами сложно управлять через системы управления обучением (LMS) или раздел «часто задаваемых вопросов».

Появление крупномасштабных языковых моделей (LLM), таких как GPT-3.5/4, Claude, LLaMA, открыло возможность сделать ИИ-ассистента персонализированным, контекстным и доступным без дополнительного обучения. Однако большинство исследований до сих пор сосредоточено на генерации знаний, а не на их безопасной и точной адаптации под организационный контекст [2].

Целью исследования стало практическое тестирование LLM-ассистента в задаче поддержки новых сотрудников в первые недели работы. Ставилась задача понять не только, как модель отвечает, но и как она включается в живой процесс – с его ошибками, недосказанностью и человеческими страхами.

В техническом исполнении была использована архитектура типа Retrieval-Augmented Generation (RAG). В качестве основной языковой модели применялась GPT-3.5-turbo, доступная через API OpenAI. Выбор объясняется стабильностью, предсказуемостью и достаточной длиной контекста (до 16К токенов), чего хватало для отображения фрагментов документации в одном запросе.

Для хранения и поиска документов использовался векторный индекс на базе FAISS, обученный на внутренней базе знаний компании (около 12 000 текстов: инструкции, шаблоны писем, положения, регламенты). Векторизация документов выполнялась с использованием эмбеддингов *text-embedding-ada-002*, что обеспечивало стабильное извлечение контекста с высоким значением *cosine similarity* (0.85+).

Процесс запроса выглядел следующим образом:

1. Сотрудник вводит текст в веб-интерфейсе (React + FastAPI backend).

2. Запрос проходит через блок нормализации (удаление персональных данных, коррекция формулировок).

3. По ключевым словам и эмбеддингам извлекаются топ-5 релевантных документов из FAISS.

4. Эти фрагменты добавляются в *system prompt* модели.

5. Ответ модели возвращается пользователю с возможностью оценки и уточнения.

Данные взаимодействия сохранялись в MongoDB. Учитывались id сессии, фрагменты, использованные при генерации, время ответа, длина запроса и оценки от пользователя (*thumbs up/down*). Это позволило проанализировать поведение пользователей без вмешательства в персональные данные.

В отдельные сценарии входили ограничители: критичные HR-ответы (например, касающиеся зарплаты, отпусков, дисциплинарных процедур) не генерировались напрямую, а перенаправлялись к конкретной записи в справочнике компании, с пометкой «проверить с руководителем». Это сделано для того, чтобы избежать риска некорректных или неполных ответов от модели в ситуациях, где формулировки могут повлиять на юридические или управленческие решения [3].

На уровне технических метрик были зафиксированы показатели:

– Средняя длина запроса – 162 символа.

– Средняя длина ответа – 425 символов.

– Время ответа – 1.9 сек (p95: 2.3 сек).

– Повторные запросы от одного пользователя – 3.7 раза в неделю.

– Процент положительной оценки – 74% (из 62 оценённых ответов).

– Самая частая причина отрицательной оценки – неактуальность документа (фиксировалась в 43% случаев).

Отдельным направлением стал анализ кластеров запросов. Используя UMAP и кластеризацию KMeans по векторным представлениям, удалось выделить 6 устойчивых тем:

– Коммуникационные шаблоны (внутренние письма, обращения).

– Взаимодействие с бухгалтерией.

– Доступы и заявки к ИТ-специалистам.

– Формы отчётности.

– Внутренние кадровые перемещения.

– Остальные вопросы (к кому обращаться, как согласовывать неформальные инициативы).

На основании этих данных была построена диаграмма взаимодействия компонентов, показанная на рисунке 1, с разбивкой по этапам обработки.

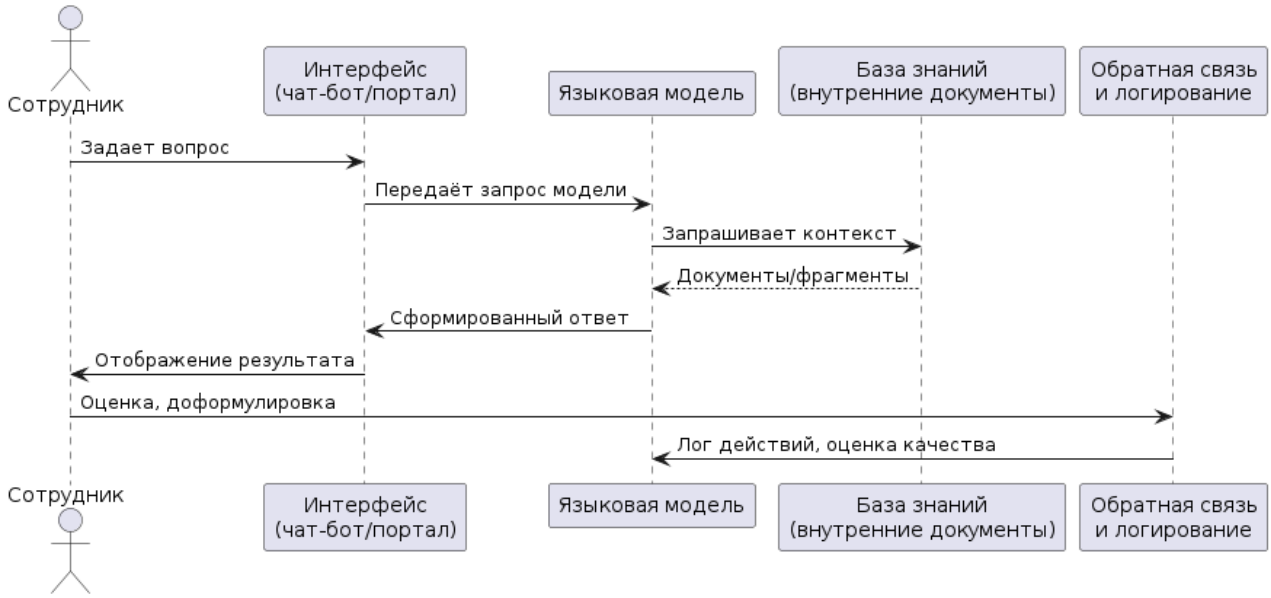


Рисунок 1 – Диаграмма взаимодействия

Особое внимание вызвал сценарий, в котором сотрудники использовали модель как тренажёр: задавали один и тот же вопрос в разных формулировках, как будто проверяя границы понимания. Это наблюдение ещё раз подтвердило: модель – не просто справочная система, а средство формирования уверенности через экспериментальное взаимодействие [4].

Технически задача оказалась решаемой: даже без дообучения на корпоративных данных языковая модель, поддерживаемая качественным RAG-слоем, справляется с ролью навигатора в сложной и неструктурированной информационной среде [5]. Однако именно здесь кроется ключевое

ограничение. Качество извлечённых фрагментов определяет корректность ответа гораздо сильнее, чем параметры самой модели.

Модель эффективна, пока работает в контролируемом контексте. При выходе за его пределы (отсутствие документа, размытая формулировка) она теряет опору и начинает «догадываться». В условиях бизнес-среды даже один такой ответ может привести к ошибке или потере доверия [6]. Поэтому необходимы:

– Чёткая логика механизмов перенаправления запроса к человеку.

– Обратная связь с экспертами по каждому отказу модели.

– Разработка специализированного датасета для тонкой настройки на реальных запросах пользователей.

Также рекомендуется использовать метки тематики для каждого фрагмента документа в базе знаний, что позволит точнее таргетировать подстановку при генерации. В перспективе – переход от просто LLM к мультимодальному ассистенту, интегрированному в интерфейс бизнес-приложений.

Библиографический список:

1. Баранов, И. Н. Корпоративное обучение для цифрового мира / И. Н. Баранов, В. И. Юрченков. – Москва : Альпина PRO, 2020. – 304 с.

2. Бялик, М. Искусственный интеллект: перспективы и проблемы для преподавания и обучения / М. Бялик, Ч. Фейдл. – Москва : Альпина, 2022. – 304 с.

3. Гаранин, С. А. Тенденции в развитии методов защиты данных в распределённых информационных системах авиапредприятия / С. А. Гаранин, А. Ю. Коньков, А. Н. Шарыпов // Научный вестник ГосНИИ ГА. – 2024. – № 46. – С. 148–156.

4. Гаранин, С. А. Перспективы компьютерного моделирования решения творческих задач / С. А. Гаранин // Наука. Техника. Человек: исторические, мировоззренческие и методологические проблемы. – 2022. – Т. 1, № 12. – С. 396–401.

5. Оптимизация и повышение эффективности систем адаптации, оценки и развития персонала. – Москва : Инфра-М, 2022. – 104 с.

6. Обучение персонала компании: практическое руководство. – Москва : Инфра-М, 2019. – 256 с.

УДК 372.851

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕБНОГО ДИАЛОГА ПРИ ОБУЧЕНИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ
THE USE OF EDUCATIONAL DIALOGUE IN TEACHING PROBABILITY THEORY AND MATHEMATICAL STATISTICS

Бурлакова Екатерина Анатольевна, кандидат физико-математических наук
ФГКВОУ ВО «Академия ФСО России»
https://academ.msk.rsnet.ru/
302020, Россия, г. Орёл, ул. Приборостроительная, д. 35
burlkat@rambler.ru
Копанева Анна Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент
АНО ВО «Институт международных экономических связей»
https://imes.su/
119330, Россия, г. Москва, ул. Мосфильмовская, д. 35
kopaneva.a.a@yandex.ru
Ekaterina Anatolyevna Burlakova, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics)
Academy of the FSO of Russia
302020, Russia, Orel, Priborostroitelnaya str., 35
burlkat@rambler.ru
Anna Aleksandrovna Kopaneva, Candidate of Sciences (Physics, Mathematics), senior lecturer
Institute of International Economic Relations, Moscow
119330, Russia, Moscow, Mosfilmovskaya str., 35
kopaneva.a.a@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается технология организации учебного диалога на занятиях в высших учебных заведениях. Выявлены основные особенности применения диалогического подхода при изучении дисциплин математического цикла.

Abstract. The article discusses the technology of organizing educational dialogue in classes in higher educational institutions. The main features of the application of the dialogical approach in the study of disciplines of the mathematical cycle have been identified.

Ключевые слова: учебный диалог, теория вероятностей и математическая статистика, технология организации

Keywords: educational dialogue, probability theory and mathematical statistics, organization technology

Цифровые технологии все больше вливаются в жизнь современного человека, живое общение между людьми уступает онлайн-общению. Современная молодежь, обмениваясь мнениями с помощью различных мессенджеров теряет навык вести диалог находясь рядом, а его значение в условиях быстро меняющегося общества нельзя недооценивать.

В эпоху цифровизации, важно уметь работать с информацией, не только ее получать, но и правильно ее анализировать и применять. Проблемы становятся более сложными и многогранными, а значит умение учиться, критически мыслить, эффективно взаимодействовать с другими членами общества становятся основными условиями успешного развития личности. Обучение в этом процессе играет важную роль, поэтому насколько правильно оно организовано, какие при этом используются методы, зависит дальнейшее развитие. Учебный диалог является основной формой передачи знаний, он делает процесс более интересным и результативным, заставляет думать, формулировать и аргументировать свои мысли, что приводит к более глубокому пониманию материала. В процессе диалога знания не просто заучиваются, а становятся частью личного опыта, при этом они легко запоминаются и в дальнейшем легко применяются на практике.

Проведя анализ некоторых педагогических исследований (Гасова О. В., Ерофеева А. В.) по вопросу использования диалога в высшем образовании можно сделать вывод, что при организации «учебного диалога» возникают некоторые трудности: возможность его частого применения; отсутствие осознания обучающегося как субъекта образовательной деятельности, при этом преподаватель доминирует на занятиях; сложности при его конструировании, поэтому в основном он понимается как упрощенная вопросно-ответная форма общения. Ерофеевой А. В. был проведен опрос [21], касающийся исследования характера субъективной активности в обучении для студентов первого и второго курса по трем категориям: учебная мотивация, познавательная активность и межличностные отношения. По результатам которого выявлено, что для студентов первого курса важны межличностные отношения, для обучающихся второго года обучения уже познавательная активность, но значительно отстает учебная мотивация. В связи с этим можно предположить, что «учебный диалог» необходимо активно применять на младших курсах обучения в высших учебных заведениях, где в основном изучаются дисциплины базового уровня. Среди них одно из основных мест занимает математика, поэтому цель данной работы показать, как можно использовать диалог на занятиях по математическим дисциплинам, исходя из позиции деятельностей педагога и обучающегося.

Повышенное внимание к проблемам социального взаимодействия в XX веке сделало диалог одним из важнейших инструментов исследования для решения этих проблем. В это время активно развивается понятие «диалогического подхода» в образовании, который основывается на организации обучения через взаимодействие и общение между обучающимся и преподавателем. Современные исследования в области образования продолжают подчеркивать важность этого метода для развития критического мышления и повышения мотивации к обучению. С точки зрения основных подходов в обучении «учебный диалог», как объект педагогического исследования рассматривается по-разному. Личностно-ориентированное обучения раскрывает его как педагогическую деятельность, в процессе которой развиваются индивидуальные возможности каждого обучающегося. С позиции деятельностного подхода – это «акт деятельности», при котором полученные знания приводят к активности и самостоятельному изучению нового. Для проблемного подхода – это процесс взаимодействия, в ходе которого создаются некоторые проблемные ситуации, для постановки которых требуются грамотно подготовленные вопросы и задания [2]. Все это показывает, что в психолого-педагогической литературе нет единого мнения в его определении.

Вообще под понятием диалог обычно понимают разговор двух людей. В образовательном процессе общение происходит между многими участниками, что делает этот процесс более сложным и многогранным.

Цели, которые преследует диалогический подход в обучении можно разделить на несколько категорий:

1) познавательные, при достижении которых происходит углубленное понимание материала, активное усвоение знаний, формирование различных точек зрения и выявления пробелов в обучении;

2) социальные цели развивают навыки общения, сотрудничества и создают комфортную среду для активного участия в учебном процессе;

3) мотивационные помогают повысить интерес к предмету, развить самостоятельность и формируют позитивное отношение к учебе.

Формы организации учебного диалога многообразны, каждая из них имеет свои преимущества и недостатки, выделим основные. Наиболее часто встречаемая это фронтальный диалог, он может проходить в виде индивидуального и фронтального опроса, дискуссии под руководством преподавателя. Такой подход позволяет быстро охватить всю аудиторию, активизировать внимание, но в то же время может быть сложным для застенчивых или слабо подготовленных обучающихся, он

менее персонализирован. Диалог в малых группах является более комфортной средой для общения между слушателями, он развивает навыки командной работы, коммуникативные навыки и помогает более глубокому изучению материала, но такая форма организации требует тщательной подготовки от преподавателя. Взаимодействие в форме вопрос-ответ, дает возможность быстро выявить пробелы в знаниях, за счет быстрой обратной связи, но может быть слишком формальным. Диалог с использованием цифровых технологий (виртуальный диалог) включает в себя видеоконференции, чаты, образовательные платформы, презентации, игры. Он развивает навыки публичных выступлений, позволяет обмениваться знанием и опытом с большой аудиторией, создает интерактивную и увлекательную обучающую среду, но является сложно организованным процессом.

Технология организации учебного диалога включает в себя ряд этапов:

1) подготовительный этап, включает в себя определение целей и задач, выбор темы и формата, определение ролей и создание мотивации;

2) начальный этап – это введение в тему и установление правил, создание позитивной атмосферы;

3) основной этап – это развертывание диалога и активное взаимодействие, представление различных точек зрения, задавание вопросов и получение ответов, критический анализ, сотрудничество, модерация.

Ксенофонтова А. Н. выделяет различные виды вопросов [3]: простые вопросы, отвечая на них, нужно назвать какие-то факты, вспомнить и воспроизвести определенную информацию; уточняющие вопросы, задаются с целью получения отсутствующей, но подразумевающейся информации; объясняющие вопросы; творческие вопросы, включают в себя элементы условности, предположения, прогноза; оценочные вопросы направлены на выяснение критериев оценки чего-либо; практические вопросы направлены на выявление взаимосвязи теории и практики.

4) заключительный этап включает в себя подведение итогов и рефлексия, обобщение основных идей и выводов, оценка, изменилось ли мнение и что можно использовать в дальнейшем.

5) этап последействия. Применение и закрепление результатов.

Подводя итог вышеизложенному, можно утверждать, что для эффективного использования технологий учебного диалога преподаватель должен обладать профессиональной компетентностью, креативностью, развитыми коммуникативными навыками и умением поддерживать учебную среду. Все это делает применение этого метода сложным процессом, для организации которого требуется много времени.

Для каждой дисциплины применение учебного диалога имеет свои специфические черты. Особенностью математического образования является высокий уровень абстракции, присущий фундаментальным понятиям, а также сложность логических взаимосвязей, которые встречаются в теоремах и определениях. Главным является не запоминание конкретной информации, а развитие логического мышления и умения работать с математическими понятиями, при этом задачи выступают в качестве основного инструмента для формирования поисковых навыков. Все эти факторы могут тормозить активность студентов в ходе учебного процесса.

Приведем пример использования диалогического подхода при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». Рассмотрим возможность повышения эффективности лекционного занятия за счет внедрения технологии учебного диалога. На примере темы «Числовые характеристики случайных величин» покажем, как классическая теория может быть преобразована в интерактивный формат посредствам разработки системы вопросов и примеров, стимулирующих активное участие обучающихся. В качестве средств активизации мыслительной деятельности предлагается использовать фразы типа «Давайте подумаем вместе…», «Согласны ли вы ….?», «Можем ли мы сформулировать иначе…?».

На начальном этапе подготовки необходимо точно определить цели занятия: познакомить учащихся с основными числовыми характеристиками случайных величин и связями между ними, представить их основные свойства и научить применять новые знания при решении задач.

Далее необходимо определить тему диалога, которая должна быть актуальной для данного занятия. Можно, например, начать с примера, в котором даны две случайные величины – число очков, выбиваемых двумя стрелками. И поставить вопрос о том, «Какого стрелка лучше взять на соревнования?», «Какие величины можно взять для характеристики лучшей стрельбы?».

Ответ на поставленную проблему может содержаться в формулировке темы, которая имеет соответствующие подзаголовки. В основном они содержат некоторые понятия уже знакомые обучающимся или о смысле которых они догадываются. Поэтому можно также начать с выявления смысла этих понятий, применительно к нашему примеру. Например, «математическое ожидание». Смысл слова «ожидания» – это событие, которое рассматривается как наиболее вероятное в ситуации неопределенности и предполагает что-либо. Добавляя к этому слову математическое, обучающиеся могут вспомнить одно из ключевых понятий математики, среднее арифметическое, которое широко используется при анализе данных. Оно позволяет представить одним числом

сложные наборы чисел. В результате можно сделать вывод о том, что «математическое ожидание» означает «среднее значение».

Обращая внимание на формулу для вычисления этого значения, целесообразно задать вопрос: «Что вы понимаете под вероятностью и как она может быть связана со средним значением?», а если математические ожидания получаются одинаковыми, то какой можно сделать вывод? Далее вводим дополнительные характеристики, дисперсию, например, для понимания которой, можно натолкнуть на мысль о том, что это за величина и как она повлияет на результаты исследования и на его анализ. Вопрос: «Что означает слово дисперсия?». Вспоминая физику в школе, студенты могут сказать про дисперсию света или вспомнить перевод этого слова с латинского, которое означает «рассеивание». Тогда можно предположить, что рассеивание должно быть около среднего значения, это и приведет к выводу формулы для дисперсии и записи определения. Понятие «средне квадратического отклонения» является следствием дисперсии и вопрос «Как эти характеристики связаны между собой?» даст вывод формулы для ее вычисления.

Мода и медиана – это числовые характеристики, для которых значения этих слов определяют и определения этих понятий.

Рассмотренные вопросы касаются в большей степени дискретной случайной величины. Для непрерывной случайной величины стоит вспомнить курс высшей математики и задать наводящий вопрос: «Что такое среднее значение функции и как оно вычисляется?». Так вводим понятие функции, которое называется плотностью вероятности.

Полученные студентами новые знания необходимо правильно оформить, сформулировать определения, сделать выводы. Для этого можно использовать упражнения, рассмотренные в ходе лекции. Нужно стремится к тому, чтобы обучающиеся самостоятельно записывали формулы, свойства и делали нужные выводы.

По возможности в течение лекции эти понятия можно визуализировать с помощью программных средств обучения, что делает занятие более наглядным и запоминающимся. Например, можно для непрерывной случайной величины новые понятия изобразить на графике функции плотности вероятности.

Важным этапом в организации занятия является поддержка и развитие диалога. Он включает в себя различные приемы для стимулирования участия обучающихся в беседе, для поддержания интереса и активизации мышления (использование визуальных средств, организация мозгового штурма), должен быть контроль времени обсуждения, поощрение различных точек зрения, использование уточняющих вопросов для более глубокого понимания высказываний.

В конце лекции можно совместно с обучающимися подвести итоги, пригласить кого-нибудь к доске для их формулировки. Обязательно дать оценку участия студентов в диалоге, учитывая их активность, аргументированность и оригинальность мышления.

Сложность такого занятия для обучающихся состоит в концентрации внимания, быстрого анализа и понимания смысла вводимых понятий, основанного на уровне интуиции или знаний, полученных ранее. В результате, определения и выводы, записанные в лекции, ассоциируются с конкретными примерами и не кажутся абстрактными.

Использование учебного диалога может превратить изучение теории вероятности из абстрактного набора правил в живой и увлекательный процесс, способствующий глубокому пониманию и развитию математического мышления.

К основным причинам, по которым технологии диалога не вошли прочно в учебный процесс можно отнести:

– не полная осознанность сущности понятия учебный диалог.

– сложность организации учебного диалогического общения на уроке из-за непредсказуемости.

– отсутствие специального тренинга педагогов.

Учебный диалог можно считать одним из наиболее эффективных методов обучения, способствующим развитию не только когнитивных, но и коммуникативных навыков обучающихся. Переход к диалоговому обучению требует от преподавателя переосмысления своей роли и основательной подготовки, но результаты стоят затраченных усилий.

Библиографический список:

1. Ерофеева, А. В. Педагогический диалог в процессе изучения иностранного языка в ВУЗе : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Алла Васильевна Ерофеева ; Нижегородский государственный лингвистический университет им. Н. А. Добролюбова. – Нижний Новгород, 2014. – 143 с.

2. Гасова, О. В. Теоретико-методические аспекты формирования учебного диалога : монография / О .В. Гасова. – Минск : БНТУ, 2017. – 144 с.

3. Ксенофонтова, А. Н. Технология конструирования диалоговой формы учебного занятия / А. Н. Ксенофонтова // Символ науки. – 2016. – № 9. – С. 71–75.

УДК 378.147

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ И ИГРОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ И ВОВЛЕЧЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ И ИЗУЧЕНИИ СЛОЖНЫХ ТЕМ ИНФОРМАТИКИ
USING GAMIFICATION AND GAME ELEMENTS TO INCREASE STUDENT MOTIVATION AND ENGAGEMENT AND EXPLORE COMPLEX COMPUTER SCIENCE TOPICS

Дяченко Анна Сергеевна, ассистент
Мясников Иван Ильич, студент
ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»
https://melsu.ru/
272312, Россия, Запорожская область, г. Мелитополь, пр-кт Богдана Хмельницкого, д. 18.
myaskoian@yandex.ru, anna.dyachenko597@mail.ru
Anna Sergeyevna Dyachenko, teaching assistant
Ivan Ilyich Myasnikov, student
Melitopol State University
272312, Russia, Zaporizhzhia Region, Melitopol, Bohdan Khmelnytsky Avenue, 18
myaskoian@yandex.ru, anna.dyachenko597@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется влияние игровых механик на эффективность обучения информатике. Рассматриваются особенности применения геймификации при изучении сложных тем, таких как языки программирования, машинная арифметика и числовые системы. Отмечается положительное влияние игровых элементов на мотивацию, усвоение материала и развитие критического мышления. Сделан вывод о значимости геймификации как инструмента углублённого освоения информатики.

Abstract. The article analyzes the impact of game mechanics on the effectiveness of teaching computer science. It examines the specifics of applying gamification in the study of complex topics such as programming languages, machine arithmetic, and number systems. The study highlights the positive influence of game-based elements on students' motivation, content retention, and the development of critical thinking. The findings emphasize the significance of gamification as a tool for in-depth mastery of computer.

Ключевые слова: игровая механика, мотивация, обучающая программа
Keywords: game mechanics, motivation, educational program

Геймификация представляет собой использование игровых механик в неигровых контекстах, включая образовательную и профессиональную деятельность, с целью повышения мотивации и эффективности. В условиях цифровизации образования, получившей широкое распространение в XXI веке, геймификация становится неотъемлемой частью современного учебного процесса [1].

Особое значение геймификация приобретает в преподавании информатики, как дисциплины, требующей развитого логического мышления, способности к анализу и принятию решений. Это особенно актуально в условиях цифровой трансформации образования, сопровождающейся широким внедрением образовательных платформ (Moodle, Google Classroom, Coursera), средств интерактивной коммуникации (Zoom, Microsoft Teams) и цифровых ресурсов, направленных на формирование новой педагогической среды [1].

Для начальных классов, так как предмет «Информатика» изучается с 7 класса, целесообразно использование ярких визуальных материалов, мультимедийных ресурсов и интерактивных форматов в рамках факультативной деятельности. Обучающиеся старших классов, напротив, более эффективно вовлекаются в задания, предполагающие развитие абстрактного мышления, решение проблемных ситуаций и участие в дискуссиях. Как отмечается в исследовании, геймификация наряду с другими цифровыми практиками (микрообучение, ИИ-инструменты, онлайн-курсы) формирует современное образовательное пространство, способное повысить доступность и качество знаний [1].

Для повышения мотивации и вовлеченности обучающихся рекомендуется применять элементы геймификации во внеурочной деятельности, представленных на рисунке 1.

Рисунок 1 иллюстрирует основные формы применения игровых методов в образовании: внеурочные мероприятия, кружки, секции, и цифровые образовательные платформы. Эти подходы способствуют развитию интереса к учебному процессу, формированию цифровых и метапредметных компетенций, а также повышению вовлеченности обучающихся, создавая условия для освоения ИКТ-компетенций с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

В средней и старшей школе, освоение таких тем информатики, как алгоритмизация, основы программирования и структуры данных, представляет значительную сложность для учащихся. Абстрактность содержания и необходимость развитого логического мышления могут снижать мотивацию к обучению.



Рисунок 1 – Игровые методы в образовании

Рассматривая современные учебные пособия по предмету, можно выделить следующие темы, вызывающие затруднения у обучающихся, которые продемонстрированы в таблице 1. Таблица демонстрирует ключевые сложности изучения информатики в 7-11 классах, связанные с освоением программных средств и фундаментальных понятий программирования на начальном уровне, а также с углублённым пониманием алгоритмов и архитектуры программного обеспечения в старших классах. Основные трудности обусловлены сочетанием теоретической нагрузки и необходимости практического применения знаний, что требует развития соответствующих когнитивных и технических навыков.

Таблица 1

СЛОЖНЫЕ ТЕМЫ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА» ДЛЯ 7-11 КЛАССОВ

7-9 класс. Создание, редакция, изменение данных.	Изучается работа с программами Word, Excel, PowerPoint и более серьёзное программирование в Visual Studio, Python, Scratch. Сложностью этих тем связаны с освоением интерфейсов, функций программ и базовых концепций программирования, требующих логического мышления и практики.
10-11 класс. Программное обеспечение и алгоритмы	Изучаются принципы разработки программных обеспечений, алгоритмов и работы операционных систем. Трудности с изучением вызывают большой объем теоретического материла и необходимостью активной практики.

Применение геймификации в обучении сложным темам информатики для учащихся 7-11 классов представляет собой комплексный подход, включающий разнообразные игровые механики. Наиболее распространённые методы приведены на рисунке 2.

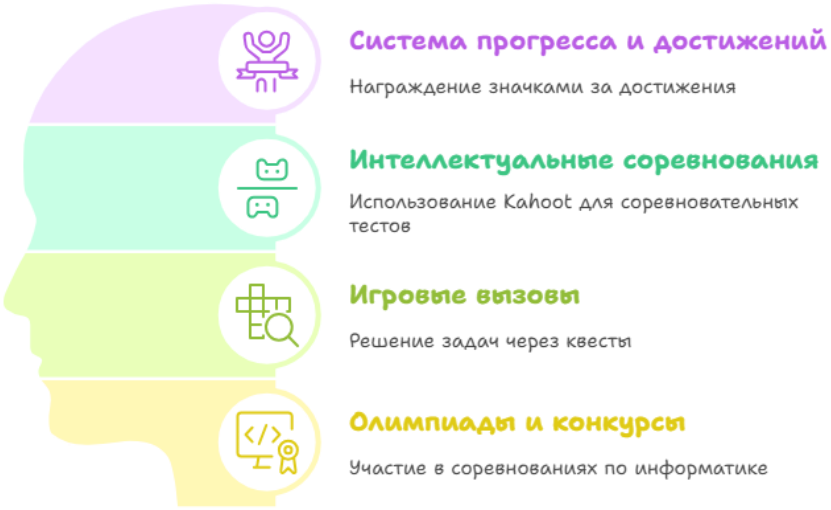


Рисунок 2 – Стратегии гумификации в образовании

Представленные игровые механики – система прогресса и достижений с виртуальными значками, интеллектуальные соревнования, игровые вызовы, а также участие в олимпиадах и конкурсах – в совокупности обеспечивают комплексное вовлечение учащихся, развитие ключевых навыков и мотивацию на различных этапах обучения. Их адаптация с учётом возрастных особенностей и образовательных целей позволяет эффективно интегрировать геймификацию в процесс изучения информатики, способствуя развитию логического мышления, компетенций, и социального взаимодействия.

Для более наглядного представления вклада различных геймификационных подходов в образовательный процесс информатики на рисунке 3 представлена диаграмма рейтинга их эффективности. В ней отражено распределение значимости таких методов, как система прогресса и достижений, игровые вызовы, интеллектуальные соревнования, а также олимпиады и конкурсы.

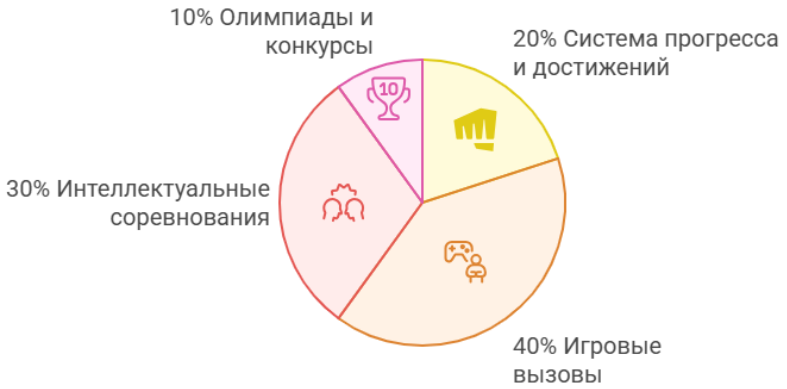


Рисунок 3 – Диаграмма эффективности геймификационных подходов к образовательному процессу в средней и старшей школе

Диаграмма (рис. 3) демонстрирует, что наибольшую эффективность в образовательном процессе показывают игровые вызовы (40 %) и интеллектуальные соревнования (30 %), что обусловлено их высокой вовлеченностью, возможностью применения знаний на практике и развитием логического мышления. Система прогресса и достижений (20 %) также способствует мотивации учащихся, особенно в средней и старшей школе, тогда как олимпиады и конкурсы (10 %) имеют высокую ценность для мотивированных учеников, но охватывают более узкий круг участников.

Таким образом, анализ геймификационных подходов показывает, что их целенаправленное и сбалансированное применение способствует не только повышению учебной мотивации, но и эффективному усвоению сложных тем информатики. Учитывая возрастные особенности учащихся и специфику предмета, геймификация может стать важным инструментом модернизации образовательного процесса и формирования устойчивого интереса к техническим и логическим дисциплинам.

Библиографический список:

1. Дяченко, А. С. Цифровизация в образовании: возможности и риски / А. С. Дяченко, Ю. А. Сечкарь // Знания и научный прогресс: новые подходы и актуальные исследования : сборник научных трудов по материалам XX Международной научно-практической конференции, Анапа, 23 октября 2024 года. – Анапа : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр экономических и социальных процессов» в Южном Федеральном округе, 2024. – С. 13-17. – URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=74515970&pff=1 (дата обращения: 10.05.2025).

2. Гин, А. А. Приемы педагогической техники. Свобода выбора. Открытость. Деятельность. Обратная связь. Идеальность: пособие для учителя: методическое пособие : [12+] / А. А. Гин. – 18-е изд. – Москва: Вита-Пресс, 2022. – 112 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699621 (дата обращения: 10.05.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7755-4476-8.

3. Караваев, Н. Л. Совершенствование методологии геймификации учебного процесса в цифровой образовательной среде / Н. Л. Караваев, Е. В. Соболева // Современные научные исследования и инновации. – 2019. – № 6. – URL: https://web.snauka.ru/issues/2019/06/92532 (дата обращения: 20.05.2025 г.).

УДК 378.02

АКТИВИЗАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ЧЕРЕЗ ПОПУЛЯРИЗАЦИЮ ФИЗИКИ
ACTIVATION OF COGNITIVE ACTIVITY OF STUDENTS THROUGH POPULARIZATION OF PHYSICS

Величко Анна Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент
Рыбакова Татьяна Васильевна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»
https://nspu.ru/
630126, Россия, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, д. 28
anvelichko@mail.ru, tvrib@mail.ru
Anna Nikolaevna Velichko, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Tatyana Vasilyevna Rybakova, senior teacher
Novosibirsk State Pedagogical University
630126, Russia, Novosibirsk, Vilyuyskaya str., 28
anvelichko@mail.ru, tvrib@mail.ru

Аннотация. В статье подчеркнута особая актуальность популяризации науки в целом и физики в частности на современном этапе российского образования. Проанализировано понятие «популяризация науки», выявлены предпочтения учеников в проведении свободного времени, определены возможные способы популяризации физики. А также приведен пример разработки образовательного квеста и включение учащихся в активную познавательную деятельность.

Abstract. The article highlights the special relevance of popularization of science in general and physics in particular at the present stage of Russian education. The concept of "popularization of science" is analyzed, the preferences of students in spending their free time are revealed, and possible ways of popularizing physics are identified. An example of the development of an educational quest and the inclusion of students in active cognitive activity is also given.

Ключевые слова: физика, популяризация, познавательная деятельность, квест
Keywords: physics, popularization, cognitive activity, quest

Растущее значение и влияние науки и техники в нашей повседневной жизни имеет потенциал для создания ряда новых проблем, которые возникнут для тех, кто не в состоянии понять и использовать современные технологии. Решение этой проблемы в изучении того, как формальное и неформальное образование может помочь людям достичь уровня научно-технической грамотности, которая позволит им эффективно функционировать. В отличие от формального образования, которое сознательно организовано для определенных целей, неформальное образование является неорганизованным, неструктурированным, бессистемным и часто непреднамеренным или случайным. Именно так ребенок учится многим важным и трудным вещам, в том числе и своему родному языку, прежде чем поступить в школу. Именно так молодежь и взрослые, которые закончили свое формальное школьное образование, проводят остаток своей жизни каждый день, изучая новые вещи – на работе, дома, на улице или на рынке, в средствах массовой информации или в местной библиотеке или музее, а также многими другими способами. Важно осознавать, что неформальное образование любого человека во многом зависит от того, насколько богато или бедно его окружающая среда связана с «материалом обучения», и насколько она доступна для конкретного учащегося. Например, человек с хорошо развитыми навыками чтения имеет доступ к важным источникам обучения, в отличие от неграмотного. Именно поэтому важной частью становится ориентация молодого поколения в сторону современной науки, иначе говоря, популяризация.

Возбуждение интереса в больших массах учащихся – тяжёлый труд для учителя, заключающийся не только в кропотливом подборе учебных материалов к уроку, но и подборе эффективных методов для их подачи. Заинтересовать физикой не одного школьника, и даже не класс, а параллель или школьное звено – это значит сделать её популярной.

Ответ на вопрос: «зачем нам нужно изучать физику?» – казалось бы, лежит на поверхности. Несомненно, каждый учитель физики скажет: «Посмотри, всё, что нас окружает – это физика», – и в доказательство своих слов приведёт несколько жизненных примеров. Этот ёмкий ответ будет первым шагом, к тому, чтобы заинтересовать ученика в изучении физики. Но будет ли он достаточным?

Адаптация новых достижений в области науки и техники стала важной частью жизни людей. В городских и сельских районах люди должны принять новые технологии, прежде чем они смогут конкурировать на рынке. Ни один человек вскоре не сможет полноценно функционировать в обществе, если он не может идти в ногу с современной наукой и новейшими технологиями. Знания стали новой формой человеческого капитала, который может позволить тем, кто обладает им добиться успеха. Несмотря на постоянные усилия по пересмотру учебных программ и стратегий обучения в официальных школах, с целью достижения большей актуальности, существует мало

свидетельств того, что современные учебные программы и учебные стратегии справляются с освоением всех научных и технологических изменений, которые происходят во всем обществе. Традиции классно-урочной системы делает школы более подходящими для передачи знаний, которые являются устоявшимися, признанными в науке всеми учеными. Между тем, технический прогресс во многом не объясняется резкими изменениями в школьном обучении, приближая содержание обучения к горизонтам науки. Напротив, можно видеть, что обучение на рабочем месте и обучение без отрыва от производства, особенно среди взрослых, являются более эффективными способами распространения новых технологических знаний. Между тем существуют аргументы в пользу того, что школы, несмотря на отсутствие непосредственной близости их учебных программ к передовым технологиям, помогают людям адаптироваться к новым наукам и внедрению технологий. Было бы неразумно отрицать, что формальное образование играет важную роль в популяризации науки и техники. Оно служит фундаментом, тем информационным полем, которое позволяет понять вектор развития науки и техники.

Термин «популяризация» и «популяризация науки» это не одно и то же, как может показаться на первый взгляд, а скорее даже разные направления деятельности. «Популяризация» имеет несколько общепринятых значений. Она может означать распространение знаний о науке и технике в массы, но она же может также означать приобретение новых навыков для улучшения своей социально-экономической жизни [1]. Например, в первом значении, это появление информации об открытии бозона Хиггса, или об астронавтах и космических кораблях, обычно предоставляемых в научных музеях или в средствах массовой информации, в научно-популярной литературе. Пример последних – полезных: применение новых удобрений в сельской местности или умение осваивать компьютер в городских условиях.

А вот у термина «популяризация науки» есть конкретное значение – изложение научных знаний широкому кругу людей простым языком [2], т.е. речь идёт об упрощении науки, позволяющее формировать мировоззрение [3]. Популяризировать – значить делать популярным, иначе говоря, пропагандировать, а значит, упрощение не является обязательной частью этого феномена. Остановимся именно на этом понимании – процесс привлечения интереса к изучению предмета, а не упрощение изучаемого материала.

Вероятно популяризация науки, появилась одновременно с самой наукой, и естественно, что в настоящее время существует значительное количество разнообразных средств, в первую очередь отличающихся источником распространения информации.

Пожалуй, очевидными популяризаторами науки можно считать писателей фантастов, которых нельзя заподозрить в упрощении научного знания. Обязательно были и есть молодые люди, которые решили заняться научными исследованиями, для того чтобы погрузиться на 1000 лье под воду, или совершить путешествие на Луну, подобно любимым персонажам из книг Жюля Верна. Ни для кого не секрет, что даже многие научные термины ввели в повсеместное использование именно писатели фантасты, это и робот, андроид, крионика, мультивселенная, и многие другие.

В советское время из-за повсеместного внедрения общего образования и стала необходима популяризация. Привлечь интерес подрастающей молодёжи к разным направлениям науки – вклад в будущее страны. Деятельность по продвижению научного знания приобрела в ту пору государственную поддержку. К сожалению, сейчас популяризация науки уже не является первостепенной задачей правительства в области образования, хотя и научные изыскания в физике и технологии, требующие ориентации в физическом знании, развиваются очень интенсивно.

Требуется найти для современных школьников приемлемые способы популяризации науки. Для этого был проведен краткий опрос, рассчитанный на 5 минут, в котором ученикам предлагалось отметить области их личного интереса, а также указать, как проводят время с друзьями. В опросе участвовали ученики 7-8 классов. Результаты опроса представлены в таблице.

Как ни удивительно, большинство любят смотреть кино, всё же маловероятно, что приглашение на просмотр научно-популярного фильма, станет эффективным способом популяризации. Так же можно исключить прогулки, на них невозможно организовать ребят на продуктивную образовательную деятельностью. Однако, оказалось, что более 60% учеников любят время от времени посещать развлекательные квесты, кроме того повторный опрос позволил узнать, что более 80% всех учеников хотя бы раз посещали такой с друзьями или родителями. Если квесты так популярны, почему бы не использовать этот формат для своих целей – целей популяризации науки. Квест-комнаты, квест в реальности и т.п. представляет из себя интеллектуальную игру, в которой игрокам, решая головоломки и находя предметы, необходимо за определённое время найти выход из комнаты [4].

Проведя детальный анализ методов и средств популяризации, можно прийти к выводу, что наиболее эффективными из них являются те, которые несут в себе в равной степени, как образовательную, так и развлекательную составляющую, а также требующие активность участников и эффектные, зрелищные события. Таким средством является квест. Однако, разработка полноценного квеста требует от учителя достаточно много временных и интеллектуальных затрат. Распланировать с самого начала, как будут думать игроки, куда пойдут и заглянут и сколько времени затратят на решение каждой головоломки – лишь часть проблем, что пришлось учитывать при составлении заданий.

Таблица

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРОСА

Вариант ответа	Процент выбравших
По интересам	
спорт	54
музыка	24
кино	84
литература	10
наука	38
техника	50
искусство	4
По времяпрепровождению	
кино	96
кафе	12
прогулки	89
квесты	62
другое	20

Для первого квеста основой игры стали четыре головоломки, вокруг которых в дальнейшем строился сюжет:

1. «Архимедов лабиринт». Головоломка представляет из себя вертикальный лабиринт, наливая и сливая воду из него ребята могут провести плавающее тело к выходу. Внутри плавающего герметичного контейнера находиться часть основного кода.

Данная головоломка требует знания несколько основных законов и явлений гидростатики, таких как: Сила Архимеда и закон сообщающихся сосудов.

2. «Сколько ньютон весит Ньютон». Данная головоломка хоть и является в большей степени шуточной, и самой простой из четырёх основных, но тем не менее позволяет ребятам вспомнить или узнать о том, что такое вес тела, отработать навык работы с динамометром, а также снятие показаний и округление результатов измерений. На штативе уже закреплён динамометр, а рядом стоит портрет Ньютона и подсказка «Y=P1+P2+P3+P4». Осмотревшись в кабинете, ребята узнают, что рядом с установкой не единственный портрет Ньютона. Собрав в кабинете все 4 портрета, взвесив их и сложив результат, они смогут узнать часть основного кода.

3. «Зеркальный лабиринт». На столе установлен чёрный ящик с входным отверстием и экраном, если правильно направить световой пучок на входное отверстие, на экране высветиться цифра – часть основного кода. Сложность заключается в том, что источник света расположен с другой стороны от входного отверстия, найдя все зеркала, и установив их правильно, ребята смогут провести луч по нужному маршруту. Проходя данное испытание, игроки смогут вспомнить закон отражения света, а также отработать его на практике.

4. «Электрическая цепь». Данная установка представляет из себя ящик с установленными в нём штырьками двух форм. Рядом с одними написаны обозначения физических величин (q, I, U, R, L, B, Ф), а рядом со вторыми имена учёных, в честь которых назвали эти величины. С помощью проводов с крокодильчиками необходимо соединить их в соответствии «величина-имя», связанные одной фамилией учёного. Справиться с таким заданием поможет ребятам умение работать с физическими таблицами и информацией. С помощью таблицы они смогут установить единицы физических величин, а затем по фамилии учёного найти его имя, используя учебник физики, специально подготовленную для этого презентацию-подсказку на компьютере, или используя сеть Интернет.

Разработав головоломки можно было перейти к написанию сценария игры. В основе сценария Ведущий – учёный исследователь приглашает группу из патентного бюро (игроки), для того, чтобы показать своё новое изобретение – «стиратель памяти». Дальше развивается почти детективный сюжет. Ученики 7-х классов приняли активное участие, получили массу впечатлений. Однако главное достижение – желание узнать больше и участвовать в создании квестов с физическим содержанием для других классов.

Библиографический список:

1. Популяризация науки в России: методики мониторинга СМИ и исследований аудитории / А. С. Пую [и др.] ; под ред. Е. Л. Вартановой. – Москва : МГУ им. М. В. Ломоносова, 2014. – 100 с.

2. Аллаярова, В. С. Научная популяризация и социалистическая культура / В. С. Аллаярова, Л. Н. Коган ; Академия наук СССР. – Москва : Наука, 1979. – 135 с.

3. Голубева, О. В. Физика и популяризация науки в школе: факторы влияния на формирование личности / О. В. Голубева, М. В. Патаев // Проблемы естественных, математических и технических наук в контексте современного образования : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Липецк, 2021. – С. 107–112.

4. Нефедова, Г. М. Методический квест как форма профессионального развития методистов и педагогов : методическое пособие / Г. М. Нефедова. – Москва : Методист, 2016. – 44 с.

УДК 004.031.42+373

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОНЛАЙН-РЕСУРСОВ ПО ОБУЧЕНИЮ ДЕТЕЙ ОСНОВАМ БЕЗОПАСНОСТИ

COMPARATIVE ANALYSIS OF EFFECTIVENESS OF ONLINE RESOURCES FOR TEACHING CHILDREN THE BASICS OF SAFETY

Кузнецова Надежда Анатольевна, магистрант
Научный руководитель: ***Шпак Анна Евгеньевна***, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
https://marsu.ru/
424000, Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1
kuznetsovanad@inbox.ru
Nadezhda Anatolyevna Kuznetsova, MA student
Scientific supervisor: ***Anna Yevgenievna Shpak***, senior teacher
Mari State University
424000, Russia, Republic of Mari El, Yoshkar-Ola, Lenin Square, 1
kuznetsovanad@inbox.ru

Аннотация. В статье проводится сравнительный анализ трёх популярных российских онлайн-ресурсов по обучению детей основам безопасности: «Я знаю, что делать!», «Стоп Угроза» и Академия безопасности Ольги Бочковой. Исследование выявляет их ключевые особенности, преимущества и недостатки, такие как наглядность подачи материала, практическая направленность, интерактивность и доступность. Статья будет полезна родителям, педагогам и разработчикам образовательных программ.

Abstract. The article provides a comparative analysis of three popular Russian online resources for teaching children the basics of safety: "I know what to do!", "Stop the Threat" and the Olga Bochkova Academy of Safety. The study reveals their key features, advantages and disadvantages, such as visual presentation of the material, practical orientation, interactivity and accessibility. The article will be useful for parents, teachers and developers of educational programs.

Ключевые слова: онлайн-ресурсы, обучение детей, безопасность, сравнительный анализ, интерактивность, методики обучения, эффективность курсов

Keywords: online resources, children's education, safety, comparative analysis, interactivity, teaching methods, effectiveness of courses

В условиях цифровизации образования и роста онлайн-обучения особую актуальность приобретают вопросы безопасности детей, которые требуют не только знания теории, но и формирования практических навыков. Современные онлайн-ресурсы представляют разнообразные методики обучения основам безопасности, однако их эффективность изучена не полностью. Сравнительный анализ таких платформ позволяет выявить оптимальные подходы к подаче материала, интерактивным форматам и вовлечению детей в процесс обучения, что способствует повышению уровня усвоения жизненно важных знаний.

В данной статье рассматриваются три популярных российских онлайн-ресурса, направленных на обучение детей основам безопасности: курс «Я знаю, что делать!», программа «Стоп Угроза» и Академия безопасности Ольги Бочковой. Каждая из этих платформ использует разные методические и технические решения, включая видеоуроки, интерактивные задания, игровые элементы и обратную связь от экспертов. Цель исследования – провести сравнительный анализ их эффективности, выделив сильные и слабые стороны, а также определить ключевые факторы, влияющие на успешность усвоения материала детьми.

Результаты данного исследования могут быть полезны разработчикам образовательных программ, педагогам и родителям, заинтересованным в выборе наиболее эффективных инструментов для обучения детей правилам безопасности.

«Я знаю, что делать!» – онлайн-курс по безопасности для детей от 6 до 14 лет [1].

Возможности:

- Короткие и понятные уроки без запугивания, с акцентом на четкие алгоритмы действий.
- Видеоуроки с разбором реальных ситуаций, что делает обучение наглядным и понятным.
- Домашние задания и практические упражнения после каждой темы.
- Индивидуальная обратная связь от профессиональных спасателей.
- Безлимитный доступ к материалам курса, возможность пересматривать уроки столько раз, сколько необходимо.
- Поддержка родителей во время обучения, ответы на вопросы от психолога и спасателя.

Преимущества:

– Программа основана на реальных примерах и опыте профессиональных спасателей и инструкторов первой помощи.

– Дети могут учиться из любого места, без необходимости посещать занятия лично.

– Видеоматериалы и наглядные примеры – видео реальных ситуаций и их разбор делают материал более доступным и понятным.

– Включение домашних заданий и практических упражнений помогает закрепить полученные знания.

– Поддержка и обратная связь от спасателей Москвы.

– Доступ к урокам предоставляется без ограничений по времени, что позволяет возвращаться к материалам при необходимости.

Недостатки:

– Некоторые дети могут предпочесть более интерактивные формы обучения.

– Цена курса может показаться высокой для некоторых семей.

Ссылка: https://centr-mchs-event.ru/safe-skills

«Стоп Угроза» – российский учебный центр, предоставляющий взрослым – родителям, педагогам, и детям специализированные тренинги, уроки и курсы в сфере безопасности для детей [2]. Учебный центр предоставляет возможность получить знания как в онлайн, так и в офлайн формате.

Возможности:

– Комплексный подход: охватывает различные аспекты безопасности, включая общение с незнакомцами, безопасность дома, действия в чрезвычайных ситуациях, личную безопасность и гигиену.

– Интерактивные форматы: включает видеоуроки, рабочие тетради, игровые задания и ассоциативные карты, что делает обучение увлекательным и эффективным.

– Долговечность знаний: дети получают навыки, которые остаются с ними на всю жизнь, благодаря систематическому подходу и поддержке родителей.

Преимущества:

– Разработан специалистами (педагогами, методологами, детским психологом), чьи методики одобрены государственными организациями.

– Подходит для самостоятельного изучения: дети могут заниматься самостоятельно, хотя рекомендуется участие родителей для лучшего усвоения материала.

– Использование развлекательных элементов помогает детям легче воспринимать важную информацию, что делает обучение более эффективным.

Недостатки:

– Цена курсов может показаться высокой для некоторых семей, особенно если требуется несколько тренингов.

– Ограниченная доступность в отдалённых регионах России и СНГ.

– Внешний вид персонажей, использованных в видеороликах, интерактивных уроках и тетрадях для выполнения домашних заданий, может вызвать неприятие со стороны некоторых родителей, которые могут счесть их непривлекательными или малоэстетичными.

– Зависимость от квалификации тренера: эффективность курса напрямую связана с уровнем подготовки и опытом тренера, что может варьироваться от региона к региону.

Ссылка: https://stop-ugroza.ru

Академия безопасности Ольги Бочковой – один из крупнейших учебных центров России в сфере безопасности, который предлагает взрослым и детям профессиональные онлайн- и офлайн-тренинги, уроки и курсы по обеспечению собственной безопасности в самых разных жизненных ситуациях [3].

Возможности:

– Широкий выбор тем, таких как личные границы, защита от травли, безопасное общение, поведение в интернете и другие важные аспекты безопасности для детей.

– Предоставление решений, легко применимых на практике, по жизненным ситуациям, в которые наиболее часто может попасть ребенок.

– Предоставление презентаций, прилагаемых к видеолекциям.

– Возможность приобретения комплекса уроков со скидкой.

Преимущества:

– Лицензированная образовательная программа.

– Охватывает широкий перечень тем о безопасности детей.

– Один из немногих ресурсов, предоставляющих структурированную полную информацию для родителей и детей по интимной безопасности (интимным границам).

Недостатки:

– Уроки представлены в виде видеолекций длительностью 20-30 минут, без использования интерактивных средств, геймификации и других способов, которые могут длительное время удерживать внимание и интерес ребенка дошкольного возраста.

– Игровой подход используется преимущественно при офлайн-обучении.

– Цена курсов может показаться высокой для некоторых семей, особенно если требуется несколько тренингов.

Ссылка: https://bochkova.academy

Проведем сравнительный анализ онлайн-курсов по параметрам, отраженным в таблице 1.

Таблица 1

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНАЛОГОВ

Критерии / функционал	«Я знаю, что делать!»	«Стоп Угроза»	Академия безопасности Ольги Бочковой
Возраст	От 6 до 14 лет	От 5 до 17 лет	От 4 до 18+
Форма обучения	Онлайн и офлайн	Онлайн и офлайн	Онлайн и офлайн
Дополнительные материалы	+	+	+
Необходимость присутствия родителей при обучении	С родителями	С родителями	С родителями
Количество тем уроков (для дошкольников)	6	27	13
Лицензия	-	-	+

Сравнительный анализ позволяет сделать вывод об особенностях, преимуществах и недостатках представленных трех курсов по безопасности для детей.

Курс «Я знаю, что делать!» предназначен для детей в возрасте от 6 до 14 лет и предлагает короткие и понятные уроки, основанные на четких алгоритмах действий. Видеоуроки содержат разбор реальных ситуаций, что делает обучение наглядным и понятным. Курс также включает домашние задания и практические упражнения, индивидуальную обратную связь от профессиональных спасателей и поддержку родителей. Однако некоторые дети могут предпочесть более интерактивные формы обучения, а цена курса может показаться высокой для некоторых семей.

«Стоп Угроза» – это комплексный курс, охватывающий различные аспекты безопасности, включая общение с незнакомцами, безопасность дома, действия в чрезвычайных ситуациях, личную безопасность и гигиену. Он использует интерактивные форматы, такие как видеоуроки, рабочие тетради, игровые задания и ассоциативные карты, что делает обучение увлекательным и эффективным. Однако цена курсов может показаться высокой, особенно если требуется несколько тренингов, а внешний вид персонажей, использованных в курсе, может вызвать неприятие со стороны некоторых родителей.

Академия безопасности Ольги Бочковой предлагает широкий выбор тем, таких как личные границы, защита от травли, безопасное общение, поведение в интернете и другие важные аспекты безопасности для детей. Уроки представлены в виде видеолекций, но они не используют интерактивные средства, геймификацию и другие способы, которые могли бы удержать внимание и интерес ребенка дошкольного возраста.

Проведенный сравнительный анализ онлайн-ресурсов по обучению детей основам безопасности («Я знаю, что делать!», «Стоп Угроза», Академия безопасности Ольги Бочковой) позволил выявить ключевые особенности, преимущества и недостатки каждой из платформ. Все рассмотренные программы демонстрируют высокий уровень методической проработки и используют современные форматы обучения, включая видеоуроки, интерактивные задания и практические упражнения. Однако их эффективность во многом зависит от целевой аудитории, степени вовлеченности родителей и доступности ресурсов.

Основными критериями успешности таких курсов являются:

– Наглядность и доступность подачи материала (использование реальных ситуаций, визуализация, игровые элементы);

– Практическая направленность (домашние задания, интерактивные тренинги, обратная связь от экспертов);

– Гибкость и адаптивность (возможность самостоятельного изучения, бессрочный доступ к материалам);

– Психологическая безопасность (отсутствие запугивания, поддержка детских психологов).

Несмотря на достоинства, у каждой платформы есть ограничения, такие как высокая стоимость, зависимость от квалификации тренеров или недостаточная интерактивность. Эти факторы могут снижать охват аудитории и эффективность обучения в отдельных регионах.

Таким образом, выбор оптимального ресурса зависит от конкретных потребностей ребенка и семьи, но все рассмотренные платформы вносят значимый вклад в развитие культуры безопасности среди детей и подростков.

Библиографический список:

1. Я знаю, что делать! : онлайн-курс по безопасности для детей от 6 до 14 лет // Центр детских событий МЧС Эвент : [сайт]. – URL: https://centr-mchs-event.ru/safe-skills (дата обращения: 25.05.2025).

2. Стоп Угроза // Школа безопасности : [сайт]. – URL: https://stop-ugroza.ru (дата обращения: 26.05.2025).

3. Академия безопасности Ольги Бочковой : Академия безопасности Ольги Бочковой // Школа безопасности : [сайт]. – URL: https://stop-ugroza.ru (дата обращения: 26.05.2025).

УДК 378.02

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ЛЕКЦИИ КАК СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ
INTERACTIVE LECTURES AS MODERN FORMS OF STUDENT LEARNING

Панкина Илона Анатольевна, кандидат технических наук, доцент
Смятская Юлия Александровна, кандидат технических наук, доцент
ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет»
https://www.spbstu.ru/
195251, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29 Б
pankina_ilona@mail.ru, smyatskaya_yua@spbstu.ru
Ilona Anatolyevna Pankina, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Yulia Aleksandrovna Smyatskaya, Candidate of Sciences (Engineering), senior lecturer
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
195251, Russia, St. Petersburg, Polytechnicheskaya str., 29 B
pankina_ilona@mail.ru, smyatskaya_yua@spbstu.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросу о важности использования для студентов вуза в образовательном процессе интерактивных занятий, в частности интерактивных лекций различных типов. Авторы подчеркивают необходимость активного вовлечения студентов в образовательный процесс, поскольку традиционные методы преподавания часто приводят к снижению мотивации и недостаточной эффективности освоения материала. В статье рассматриваются различные виды интерактивных лекций, каждая из которых направлена на формирование определенных компетенций и способностей современных студентов. Подчеркивается важность организации учебных мероприятий таким образом, чтобы студенты могли не только получать знания, но и активно применять их на практике, что способствует повышению уровня подготовки выпускников вузов и их конкурентоспособности на рынке труда.

Abstract. The article highlights importance of using interactive classes for university students in the educational process, particularly interactive lectures of various types. The author emphasizes the need for active involvement of students in the educational process, since traditional teaching methods often lead to reduced motivation and insufficient effectiveness of mastering the material. The article discusses various types of interactive lectures, each of which is aimed at developing certain competencies and abilities of modern students. The importance of organizing educational events in such a way that students can not only acquire knowledge, but also actively apply it in practice, which contributes to improving the level of training of university graduates and their competitiveness in the labor market.

Ключевые слова: образовательные технологии, интерактивная лекция, педагогические технологии

Keywords: educational technologies, interactive lecture, pedagogical technologies

В настоящее время особое внимание в высшем учебном заведении уделяется решению задач, связанных с подготовкой квалифицированных работников соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособных на рынке труда компетентных, ответственных, готовых к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности. Вместе с тем удовлетворение потребностей личности в получении образования невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы. В образовательном процессе используются разные виды аудиторной работы со студентами: лекции, практические занятия, лабораторные работы, консультации. Залогом успешности в вузе является комплексный подход студента к обучению: качественное освоение

теоретического материала по изучаемой дисциплине; формирование навыков эффективной работы со специальной, нормативной и справочной литературой; развитие личностных качеств: ответственности, *самостоятельности,* организованности; мотивация студентов к саморазвитию и самообразованию; формирование умений решать практические задачи *в профессиональной* деятельности; развитие навыков научно-исследовательской работы [1, с. 37].

Одной из важнейших форм аудиторной работы со студентами является лекция. Слово «лекция» переводится с латинского («*lectio*»), что означает «чтение». Лекция является традиционной формой образовательной деятельности, которая не только способствует обучению студентов, но также нацелена на эстетическое, патриотическое, правовое, интеллектуальное воспитание молодежи.

Практика подтверждает, что эффективность лекции определяется сочетанием профессиональных компетенций и индивидуальных особенностей преподавателя. Умение интересно подать учебный материал, искренняя увлечённость темой, а также владение приёмами публичной речи существенно влияют на заинтересованность аудитории и её активность в ходе обсуждения вопросов. Использование вспомогательных средств — аудиовизуальных технологий, интерактивных методов подачи информации, современных цифровых инструментов, а также стимулирование активного участия слушателей позволяет значительно повысить качество передачи знаний и усилить интерес студентов к осваиваемым дисциплинам. [2, с. 240].

Чтобы превратить лекцию в настоящее произведение искусства, преподаватель должен приложить значительные усилия в подготовке и тщательной проработке учебного материала. Важнейшую роль играет гармоничное соединение последних научных открытий и технических достижений с выразительностью языка, глубиной научного анализа и эстетической привлекательностью изложения. Лекции подобного уровня включают не только базовые научные знания, но и самые свежие данные из исследовательской среды, представляя науку живым человеческим словом. Благодаря этому студенты глубоко переживают новые идеи, легко усваивая предлагаемый материал [3, с. 23].

Существует несколько форм проведения лекционных занятий, важнейшие из которых отражены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Формы лекционных занятий

Проблемная лекция – занятие, на котором лектор перед студентами ставит ту или иную проблемную задачу, дает некоторую краткую информацию по теме изучаемого вопроса, указывает на некоторые возможные пути решения. При такой форме взаимодействия студенты занимают активную социальную позицию, увлеченно включаются в обсуждение, отыскивая пути решения поставленной перед ними задачи.

Мини-лекции могут быть рассмотрены как короткие информационные модули, где вся подаваемая информация очень сжата, имеет ссылки на конкретные источники и примеры.

Лекция-провокация – аудиторное занятие, где во время изложения материала лектор намеренно допускает ошибки, которые необходимо отыскать слушателям и обязательно обсудить их правильные трактовки. Такие лекции еще называют лекциями с запланированными ошибками. Они способствуют активному вовлечению студентов в вопросы излагаемого материала и его анализу. В свою очередь, преподаватель имеет возможность оценить уровень усвоенного материала студентами на предыдущих занятиях.

Лекция вдвоем предполагает изложение нового материала двумя лекторами. При этом занятие могут вести лекторы одной дисциплины, но разных потоков студентов, либо лекторы предметов, находящихся на стыке – междисциплинарные лекции. Такие лекции отличаются очень эффективными с точки зрения вовлеченности студентов. Преподаватели могут высказывать либо антагонистические точки зрения и доказывать каждый свою теорию, предлагая отыскивать правильные решения. Вместе с тем, напротив, лекторы могут дополнять друг друга в представлении того или иного материала. Так, авторами настоящей статьи была проведена лекция вдвоем для студентов первого и второго курса Санкт-Петербургского политехнического института направления 19.03.01 «Биотехнология». Тема лекции у студентов первого курса по дисциплине «Аналитическая химия» была «Методы анализа». У студентов второго курса, в рамках дисциплины «Экологический мониторинг объектов окружающей среды» была запланированная лекция на тему «Отбор образцов и методы анализа почвенного покрова с целью экологического мониторинга». Стратегия лекционного занятия была выбрана дополняющего характера. При проведении такой лекции один преподаватель может акцентироваться на теории, другой – иллюстрировать практические аспекты темы. Такой дуэт помогает эффективно структурировать информацию, делая её понятной и доступной даже для тех, кто сталкивается с предметом впервые.

Сначала студентам была предложена классификация методов химического анализа, характеристика, используемое оборудование, реактивы и посуда А далее были рассмотрены конкретные примеры применения данных методов с целью проведения исследований в области экологических технологий и мониторинга окружающей среды. Такой формат позволил лекторам длительно удерживать внимание студентов, поскольку они переключались с одного лектора на другого. Также студенты проявили высокий уровень вовлеченности, поскольку более младшие студенты высказывали свои предположения относительно применимости тех или иных методов химического анализа, а более старшие студенты дополняли их предположения, либо же опровергали их, как неверные. Ко всем прочему были достигнуты еще и коммуникативные цели, способствующие эффективному взаимодействию студентов первого и второго курса, налаживанию связей между студентами и укреплению взаимоотношений.

Дискуссия (диспут) – это форма целенаправленного обсуждения определенной проблемы, сопровождающаяся обменом мнениями, суждениями, идеями.

Лекция-конференция – вид аудиторного занятия, которое готовится заблаговременно. На одну из предстоящих тем студентам предлагается подготовить доклады с презентацией. В рамках общей темы лекции студенты могут сами выбрать подтемы. Так, у авторов есть опыт проведения лекций-конференций для студентов первого курса по дисциплине «Химия» по теме «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева». Такие лекции были проведены в годы 150-летия и 155-летия Периодической таблицы. Студенты сами предлагали темы своих докладов, готовили презентации. Очень интересными оказались предложенные студентами небольшие интерактивные методические приемы: решить ребус в рамках темы данного доклада, пройти шуточный экспресс-опрос и определить, какому химическому элементу соответствует тот или иной студент и др. Такой формат проведения лекции требует глубокого изучения темы студентами, анализа литературы и формирования собственного мнения, что способствует развитию аналитического мышления и критической оценки информации. Студенты учатся выделять главное, обобщать факты и аргументированно отстаивать свою позицию – качества, необходимые для успешной карьеры в различных сферах профессиональной деятельности.

Таким образом, интерактивные формы занятий, включая лекции, играют ключевую роль в современном образовательном процессе вуза. Они способствуют активному вовлечению студентов в учебный процесс, развивая их самостоятельность, инициативность и способность анализировать информацию. Традиционные лекции зачастую воспринимаются студентами пассивно, тогда как использование интерактивных методов позволяет сделать обучение более интересным и эффективным. Например, проведение лекций-дискуссий, лекций-конференций, бинарных лекций стимулирует мыслительную активность учащихся, развивает навыки коммуникации друг с другом и принятия определенных решений. Особенно значимо включение элементов практикоориентированного подхода, позволяющего закрепить теоретические знания путем решения реальных практических задач. Это повышает мотивацию студентов, делает изучаемый материал более понятным и применимым в жизни. Таким образом, внедрение интерактивных форматов

обучения в образовательный процесс обеспечивает глубокое усвоение материала, формирует профессиональные компетенции и готовит выпускников вузов к эффективной работе в современных условиях быстро меняющегося мира.

Библиографический список:

1. Иляшенко, Л. К. Влияние инновационных и традиционного методов обучения на формирование основы профессиональной подготовки студентов технического вуза / Л. К. Иляшенко, Л. М. Мешкова // Перспективы науки. – 2012. – № 5(32). – С. 35–38.

2. Новикова, А. В. Опыт использования информационных интерактивных образовательных технологий в техническом вузе / А. В. Новикова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2014. – № 6(22). – С. 239–242

3. Психолого-педагогические вопросы современного образования : монография / И. А. Панкина, Е. С. Белокурова, Т. В. Матвейчик [и др.]. – Чебоксары : Среда, 2025. – 204 с.

УДК 372.851.4

ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ В ШКОЛЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

FROM THE EXPERIENCE OF TEACHING PROBABILITY THEORY IN SCHOOL USING LEARNING INTENSIFICATION TECHNOLOGY

Садыкова Елена Рашидовна, кандидат педагогических наук, доцент
Разумова Ольга Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент
Шаманова Анастасия Витальевна, студент
ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
https://kpfu.ru/
420008, Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Кремлевская, д. 18
sadikova_er@mail.ru, miraolga@rambler.ru, nastya_shamanova@mail.ru
Elena Rashidovna Sadykova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Olga Viktorovna Razumova, Candidate of Sciences (Pedagogy), senior lecturer
Anastasia Vitalievna Shamanova, student
Kazan (Volga) Federal University
420008, Russia, Republic of Tatarstan, Kazan, Kremlevskaya str., 18
sadikova_er@mail.ru, miraolga@rambler.ru, nastya_shamanova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с применением технологии интенсификации обучения при изучении теории вероятностей; приведены примеры уроков с использованием технологии интенсификации обучения схемных и знаковых моделей учебного материала.

Abstract. The article examines issues related to the use of learning intensification technology in studying probability theory. The paper shares some examples of lessons using learning intensification technology of schematic and symbolic models of educational material.

Ключевые слова: теория вероятностей, статистика, групповые технологии, опорные конспекты, интенсификация обучения, интерактивная таблица

Keywords: probability theory, statistics, group technologies, supporting notes, intensification of training, interactive table

В современных условиях среди обновлений, относящихся к школьному предмету «Математика», самые существенные относятся к введению нового учебного курса «Вероятность и статистика». Учителю математики необходимо знать и понимать не только содержание и планируемые предметные результаты освоения учащимися данного курса, но и освоить технологии, способствующие его эффективному усвоению. Одной из таких технологий является технология интенсификации обучения. Процесс интенсификации образовательного процесса является актуальной темой образовательного сообщества. Проблемами интенсификации обучения рассматривали такие ученые, как А. А. Леонтьев, А. Н. Щукин, И. А. Зимняя, Н. Ф. Талызина, С. С. Тасмуратова, Ф. А. Якупов.

Наиболее полное определение данной технологии было дано И. В. Хайрутдиновой, Ф. А. Якуповым. Технологию интенсификации обучения можно рассмотреть, как «алгоритмичную, воспроизводимую систему обучения, направленную на достижение запланированных результатов обучения и содержащую интенсивные методы, позволяющие активизировать когнитивные и психологические возможности обучающегося» [1–2]. Данное определение представляется полным ввиду того, что содержит упоминание об эффективных методах обучения, достигнутых результатах, сочетающихся с возможностями и особенностями каждого обучающегося, что реализует тенденцию индивидуализации образования.

Одним из примеров технологии интенсификации обучения является технология на основе схемных и знаковых моделей. Важным элементом такой системы являются опорные конспекты, которые служат инструментом для упрощения восприятия и запоминания учебного материала, составленные по методике В. Ф. Шаталова.

Опорные конспекты, как методический инструмент, позволяют учащимся структурировать информацию, выделять ключевые моменты и устанавливать взаимосвязи между различными элементами изучаемого материала. Использование опорных сигналов способствует активному познанию и помогает учащимся видеть общую картину, что особенно важно в контексте изучения сложных тем, таких как теория вероятности и статистика. Таким образом, опорный конспект по методике В. Ф. Шаталова – это система опорных сигналов, имеющих структурную связь и представляющих собой наглядную конструкцию, замещающую систему значений, понятий, идей как взаимосвязанных элементов.

Методика В. Ф. Шаталова включает в себя несколько этапов, начиная от объяснения учителем и заканчивая индивидуальной работой учащихся с конспектами. Важным аспектом является то, что опорные конспекты позволяют избежать фрагментации знаний, что особенно актуально для изучения взаимосвязанных тем в математике [3].

Для реализации данной технологии при изучении теории вероятностей в 10 классе нами проведено исследование, проходившее на базе ГБОУ «Школа № 2200» города Москвы. Исследование проводилось с обучающимися 10 класса, сдающими математику базового уровня, в количестве 20 человек. Средний балл успеваемости в классе – 3,9 (процент качества: 65 %). Курс «Вероятность и статистика» ведется по учебнику для 10 и 11 классов «Теория вероятностей и статистика» / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Ященко [4].

Изучив материалы учебника, была определена его теоретическая направленность, возможность закрепления тем с помощью разноплановых задач и соответствие ФГОС. Проанализировав предложенные автором задачи, был сделан вывод, что их решение возможно организовать, используя технологию интенсификации обучения, в частности, метод опорных конспектов.

На первом этапе исследования был определен фактический уровень знаний обучающихся, используя задачи с элементами теории вероятностей. Для этого учащимся предлагалась разработанная самостоятельная работа, состоящая из 6 заданий, включающих следующие темы: комбинаторика, геометрическая вероятность, работа с серией независимых испытаний, работа с испытаниями до первого успеха, работа по случайной величине и задания итоговых аттестаций. Система оценивания была разработана учителем математики данного класса с использованием дидактических материалов из учебника Ю. Н. Тюрина.

Обработка данных показала, что большинство обучающихся владеют низким уровнем знаний об элементах теории вероятностей и математической статистики. Полученные результаты позволили сделать вывод, что наиболее сложными оказались задачи на нахождение случайной величины и вычисления математического ожидания, а также с заданиями, связанными с серией независимых испытаний Бернулли. Обработка данных показала, что большинство обучающихся владеют низкими знаниями об элементах теории вероятностей и статистики. В частности, из 20 обучающихся, принимавших участие в эксперименте, 14 имеют низкий уровень знаний, 6 учащихся – средний, обучающихся с высоким уровнем не выявлено. На втором этапе для достижения повышения уровня знаний учащихся была разработана система уроков с использованием технологии интенсификации обучения для курса «Вероятность и статистика».

Разработанное календарно-тематическое планирование включало в себя элементы технологии интенсификации обучения, которые позволили обучающимся активизировать свою деятельность. Это обусловлено, во-первых, непрерывным взаимодействием с другими обучающимися путём организации работы в группах, а также внедрением эффективных методов обучения: игровых, проектных, дискуссионных.

Так, на уроке **«**Формула сложения вероятностей», были использованы следующие методы повышения эффективности образовательного процесса: проблемный, исследовательский, информационно-коммуникационные технологии и опорный конспект. На моменте актуализации знаний обучающимся предлагалось вспомнить определения основных понятий, формулу сложения вероятностей. Учащиеся вспоминали определения понятий совместных и несовместных событий, заполняя интерактивную таблицу (рис. 1).

События	Определение	Формула сложения
Совместные события		
Несовместные события		

Рисунок 1 – Интерактивная таблица

На этапе применения знаний использовался метод опорных конспектов, графически изображающий формулу сложения вероятностей (рис. 2).

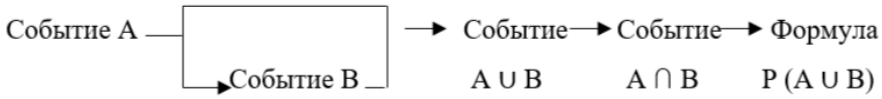


Рисунок 2 – Опорный конспект «Формула сложения вероятностей»

На этапе закрепления знаний учащиеся работали в группах, им предлагалось решить задачи в интерактивном формате.

А на уроке по теме «Условная вероятность» проводилось освоение новых знаний. На каждом из этапов занятия использовались методы интенсификации обучения, в частности, опорный конспект. В рамках урока на тему «Комбинаторное правило умножения» были применены следующие методы: на моменте мотивации и актуализации знаний применялись групповые технологии, на этапе освоения новых знаний – информационно-коммуникационные технологии, а также составлялся опорный конспект. На уроке на тему «Формула полной вероятности» на этапе актуализации ставился проблемный вопрос, учащиеся повторяли формулу с помощью опорного конспекта. На всех уроках использовались разработанные нами опорные конспекты.

На заключительном этапе экспериментальной работы учащимся предлагалась проверочная работа, анализ которой позволил сделать вывод, что технология интенсификации обучения, использованная в процессе обучения теории вероятностей и статистики, показала свою эффективность. Результаты проведенного исследования показали, что после использования технологии интенсификации обучения учащиеся демонстрировали значительное улучшение уровня знаний об элементах вероятности и статистики. Разработанная система уроков уже активно используется учителями школы.

Библиографический список:

1. Хайрутдинова, И. В. Технология интенсивного обучения как средство достижения образовательных результатов / И. В. Хайрутдинова, Ф.А. Якупов // Современное педагогическое образование. – 2020. – № 8. – С. 90–95.

2. Якупов, Ф. А. Условия интенсификации процесса обучения / Ф. А. Якупов // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2022. – №1. – С. 88–94.

3. Гараев, Г. Математическая статистика и теория вероятностей в математическом анализа / Г. Гараев // Вестник науки. – 2023. – Т. 4, № 8(65). – С. 347–351.

4. Теория вероятностей и статистика. Экспериментальное учебное пособие для 10 и 11 классов общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Ященко. – Москва : МЦНМО, 2014. – 248 с.

УДК 378.147

ИННОВАЦИИ В ПРЕПОДАВАНИИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА: ПОСТЫ И ВИДЕОКОНТЕНТ В УЧЕБНОМ TELEGRAM-КАНАЛЕ

INNOVATIONS IN FOREIGN LANGUAGE TEACHING: POSTS AND VIDEO CONTENT IN THE EDUCATIONAL TELEGRAM-CHANNEL

Яруллина Жанна Анатольевна, старший преподаватель
ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет «МЭИ»
https://mpei.ru/
111250, Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, стр. 1
zhannaenglish@yandex.ru
Zhanna Anatolyevna Yarullina, senior teacher
National Research University "Moscow Power Engineering Institute", senior lecturer
111250, Russia, Moscow, Krasnokazarmennaya str., 14, building 1
zhannaenglish@yandex.ru

Аннотация. Цифровизация образования становится глобальным трендом, поддерживаемым государственными программами и инициативами в области высшего образования. Студенты нового поколения, выросшие в эпоху интернета и гаджетов, требуют современных подходов к обучению, которые соответствуют их привычкам и ожиданиям. Использование цифровых технологий позволяет преодолеть ограничения традиционного обучения, такие как недостаток времени, ресурсов или доступа к носителям языка. Статья посвящена роли Telegram-канала кафедры иностранных языков НИУ МЭИ в обучении английскому языку в техническом вузе. Представлена структура модуля, согласно которой осуществляется публикация материала в канале. Дано описание материала и принцип его публикации: введение нового материала, закрепление и подготовка к текущему контролю в конце каждого модуля. По результатам опроса, проведенного среди студентов, автор приходит к выводу, что применение Telegram-канала делает обучение интерактивным, усиливает вовлеченность студентов, а также стимулируют интерес и способствует повышению уровня владения английским языком.

Abstract. Digitalization of education is becoming a global trend, supported by government programs and initiatives in the field of higher education. New generation students, who grew up in the era of the Internet and gadgets, demand modern approaches to learning that match their habits and expectations. The use of digital technologies helps overcome the limitations of traditional learning, such as lack of time, resources or access to native speakers. The article studies the role of the Telegram channel of the Department of Foreign Languages of the National Research University MPEI in teaching English at a technical university. The structure of the module according to which the publication of material in the channel is carried out is presented. A description of the material and the principle of its publication are given: introduction of new material, consolidation and preparation for ongoing control at the end of each module. Based on the results of a survey conducted among students, the author concludes that the use of the Telegram channel makes learning interactive, increases student engagement, and also stimulates interest and helps improve the level of English proficiency.

Ключевые слова: мессенджер Telegram, посты и видеоконтент, студенты технического вуза, английский язык, интерактивность, вовлеченность студентов, интерес

Keywords: Telegram messenger, posts and video content, technical university students, English language, interactivity, student engagement, interest

Введение. Современный мир характеризуется стремительным развитием технологий, которые проникают во все сферы человеческой деятельности, включая образование. Преподавание иностранных языков не остается в стороне от этих изменений, поскольку цифровые инструменты открывают новые горизонты для преподавателей и студентов. В условиях глобализации знание иностранных языков становится неотъемлемой частью профессиональной компетентности, особенно для студентов технических вузов, где владение языком необходимо для работы с международными проектами, научными публикациями и профессиональным общением. Традиционные методы обучения уступают место инновационным подходам, использующим возможности цифровой среды.

Цифровые технологии в образовании позволяют не только оптимизировать процесс обучения, но и сделать его более интерактивным, гибким и адаптированным к индивидуальным потребностям студентов [1]. Они занимают центральное место в модернизации образовательных процессов, и преподавание иностранных языков в технических вузах не является исключением [2, с. 341]. В контексте преподавания иностранных языков такие инструменты, как мессенджеры, мультимедийные платформы, онлайн-курсы, приложения для изучения лексики и виртуальные симуляции, дают возможность погружения в языковую среду даже без физического присутствия в стране изучаемого языка.

Одним из инновационных направлений в преподавании иностранных языков с использованием цифровых технологий являются мобильные технологии. Они играют ключевую роль

в цифровизации языкового образования [3, с. 69; 4, с. 257]. Смартфоны и планшеты, которыми владеют практически все студенты, становятся инструментами для постоянного доступа к учебным материалам. Преподаватели могут разрабатывать собственные мини-курсы через мессенджеры вроде Telegram или WhatsApp, отправляя студентам короткие аудиоуроки, видеофрагменты или задания с профессиональным контекстом. Например, студентам предлагается посмотреть видеоролик, посвященный известным российским ученым в области технических наук и выполнить по нему задания с автоматической проверкой. Такой подход делает обучение гибким и интегрированным в повседневную жизнь.

Изложение основного материала

Одним из наиболее распространенных мессенджеров, который используется в обучении английскому языку, является мессенджер Telegram. В настоящее время в мессенджере Telegram институты и университеты, а также кафедры имеют свои каналы, использующиеся, как для консультирования по организационным вопросам и предоставления общей информации, так и для обучения. Кафедра иностранных языков НИУ «МЭИ» не стала исключением и в 2024 году создала информационно-образовательный канал, активно применяющийся как вспомогательный ресурс для обучения английскому языку студентов технического вуза. В Telegram-канале публикуется обучающий материал, а также задания для закрепления изученного материала. Обучающий материал представлен пабликами в виде схем, таблиц, фото-постов, а также в виде обучающих видеороликов, которые сопровождаются заданиями [5, с. 544].

Целевой аудиторией являются студенты технических направлений подготовки 1 курса бакалавриата, поскольку они представляют наибольшее количество обучающихся на кафедре. Магистранты и аспиранты также имеют возможность использовать Telegram-канал в качестве повторения изученных в бакалавриате лексических единиц и грамматических структур для облегчения освоения программы по английскому языку на их уровне образования.

Публикация материалов происходит регулярно, основываясь на календарном плане дисциплины. Учебный материал представлен в виде модулей, после которых осуществляется текущий контроль. Обучающий модуль состоит из трех уроков, в каждый из которых входят следующие компоненты: грамматический материал (введение нового грамматического явления, которое сопровождается грамматическими упражнениями для отработки и закрепления изученного материала), лексический материал (введение лексических единиц с последующей отработкой), устные темы (топики), изучаемые студентами согласно календарному плану, повторение изученного лексико-грамматического материала с целью подготовки к текущему контролю (рис. 1).

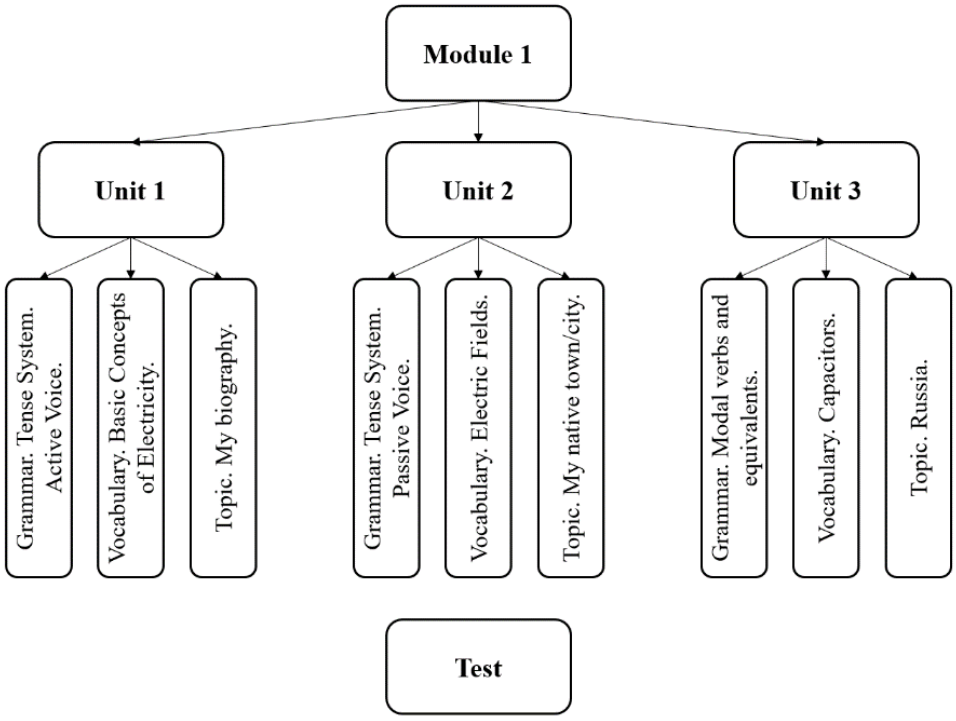


Рисунок 1 – Структура первого модуля (1 семестр)

С целью формирования грамматической компетенции освоение каждого урока модуля начинается с изучения грамматической темы. Новый грамматический материал в Telegram-канале публикуется в виде постов с иллюстрациями, где изображение служит обложкой к текстовому посту, а

также в виде карусели изображений, которые необходимо пролистывать последовательно. За постами нового грамматического материала следует публикация упражнений для закрепления изученной темы. Упражнения представлены в двух форматах: в виде викторин с автоматической проверкой, а также в виде постов-кнопок, которые ведут на сторонние цифровые ресурсы с разработанными интерактивными заданиями (упражнения с множественным выбором, на заполнение пропусков грамматическими формами, упражнения на поиск соответствий, а также упражнения на грамматику в виде игр, например, «Кто хочет стать миллионером?» и «Скачки»). Для расширения словарного запаса, а также с целью освоения профессионально-ориентированной лексики, в канале публикуются упражнения в виде викторин с множественным выбором, на заполнение пропусков соответствующей лексической единицей, а также кроссворды. За постами-упражнениями следуют посты с подробным разбором упражнений. В посте-разборе даются правильные ответы и объяснения, которые помогают обучающимся разобраться в изучаемых грамматических темах и структурах (рис. 2).

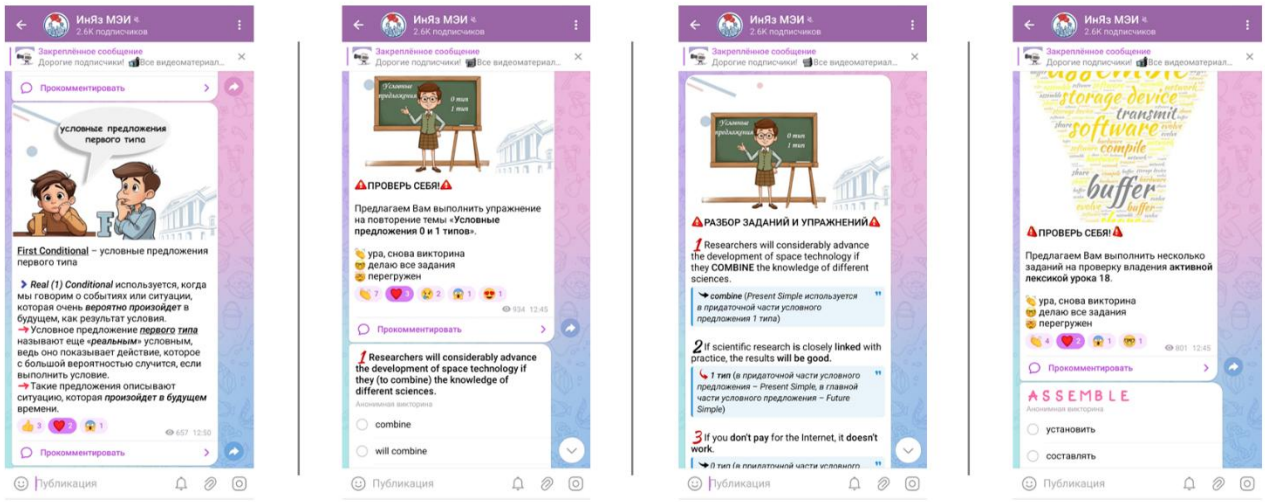


Рисунок 2. а) пост с грамматическим материалом, б) пост с упражнением, в) пост с профессионально-ориентированной лексикой, г) пост-разбор

Для формирования коммуникативной компетенции программой предусмотрено изучение устных тем (топиков). В качестве примеров для составления устных тем самими обучающимися в Telegram-канале публикуются их образцы. Они представлены постами с иллюстрациями, видеороликами, созданными обучающимися, а также видеороликами, созданными администратором канала с помощью программ искусственного интеллекта. Видеоматериал сопровождается субтитрами или постом с текстом для лучшего восприятия речи на слух. Также после видеороликов публикуются упражнения на проверку понимания содержания просмотренного ролика.

На завершающем этапе в конце каждого модуля публикуется серия видеороликов, созданных студентам с объяснением пройденного грамматического материала с целью повторения перед текущим контролем. Все ролики сопровождаются презентацией с основными аспектами темы. Для закрепления грамматических структур, которым посвящены ролики, публикуются упражнения с последующим разбором.

С целью выявления положительных аспектов применения Telegram-канала при обучении английскому языку был проведен опрос среди студентов. Результаты опроса показывают, что студенты регулярно используют Telegram-канал при изучении лексико-грамматического материала и при подготовке к текущему контролю. Также опрос показал, что регулярное использование Telegram-канала способствует повышению уровня владения английским языком. Что касается способов подачи информации, то студенты особо отметили посты в виде изображений и иллюстраций, а также видеоролики с объяснением материала студентами (рис. 3).

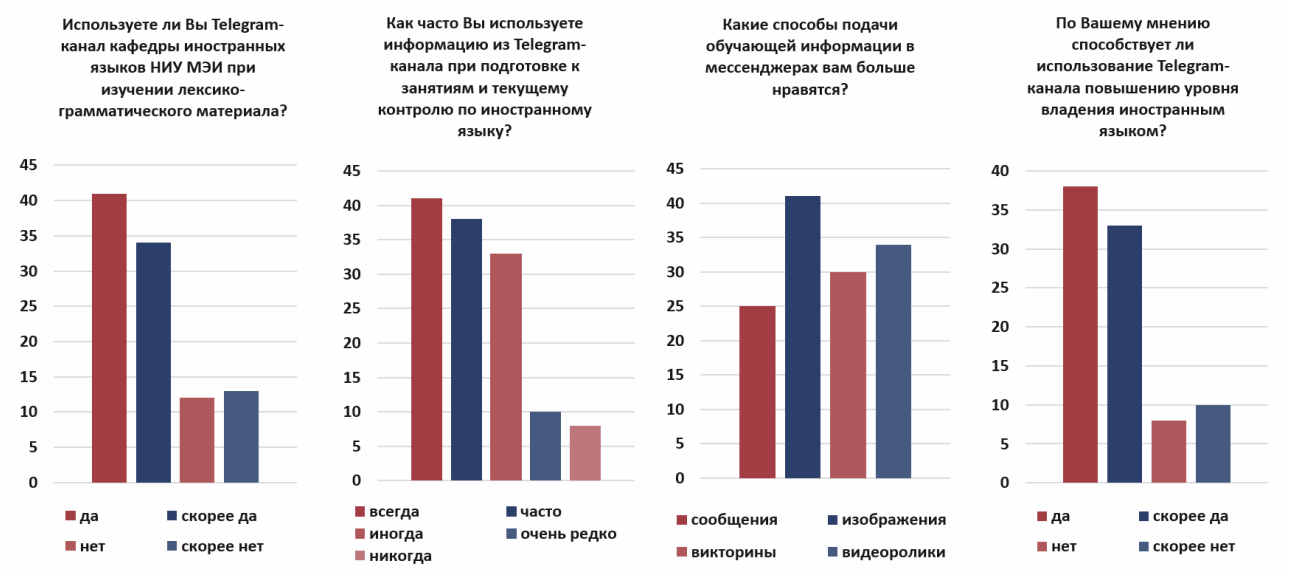


Рисунок 3 – Результаты опроса обучающихся

Вывод. Цифровые технологии в преподавании иностранных языков в техническом вузе демонстрируют значительный потенциал для модернизации образовательного процесса. Они не только обогащают традиционные методы обучения, но и создают условия для формирования языковых и профессиональных компетенций, необходимых студентам в условиях глобального информационного общества. Мультимедийные материалы, включающие текст, аудио, видео и интерактивные элементы, обеспечивают многоканальное восприятие информации, что делает процесс обучения более динамичным и доступным. Мобильные технологии и социальные сети усиливают вовлеченность студентов. Игровые элементы, такие как цифровые викторины, публикация материала в форме постов и видеороликов в Telegram-канале стимулируют интерес и развивают навыки быстрого реагирования, что соответствует логическому мышлению студентов технических специальностей. Использование Telegram-канала делает обучение интерактивным и интегрированным в повседневную жизнь, усиливая его практическую направленность.

Библиографический список:

1. Sim, J. Using Digital Tools in Teaching and Learning English: Delving into English Language Teachers' Perspectives / J. Sim, H. Ismail // Creative Education. – 2023. – № 14. – P. 2021-2036. – URL: https://www.scirp.org/pdf/ce_2023103016383926.pdf (дата обращения: 01.06.2025).

2. Митюн, М. А. Преподавание иностранного языка в эпоху цифровизации / М. А. Митюн // Молодой ученый. – 2021. – № 24(366). – С. 340–342.

3. Жанбуршина, А. Е. Применение ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) в обучении иностранным языкам / А. Е. Жанбуршина, А. А. Кайбарова // Актуальные исследования. – 2024. – № 39(221). – С. 68–70.

4. Яруллина, Ж. А. Мобильные технологии в обучении английскому языку / Ж. А. Яруллина // SOFT & HARD SKILLS: от школы к успеху в карьере : материалы VII Международной научно-практической конференции, Химки, 06 апреля 2023 года / Российская международная академия туризма. – Москва : ИД Университетская книга, 2023. – С. 255–261.

5. Яруллина, Ж. А. Применение мессенджера Telegram в обучении английскому языку студентов технического вуза / Ж. А. Яруллина // Иноязычное образование в современных реалиях: проблемы и векторы развития : материалы II Международной научно-практической конференции , Казань, 07–08 ноября 2024 года. – Казань : Казанский государственный энергетический университет, 2025. – С. 542–547.

АВТОРЫ INFO'25

Абдрашит Фариза Болатовна, магистрант	Республика Казахстан, Жетысуская область, г. Талдыкорган, Жетысуский государственный университет им. Ильяса Жансугурова	147
Абрамова Екатерина Сергеевна, преподаватель	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	35
Азхари А. Эльхаг, старший преподаватель	Саудовская Аравия, Колледж естественных наук Университета Таиф	184
Акинов Азамат Мусанович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	364
Анисов Алексей Сергеевич, студент	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева–КАИ»	158
Ануфриева Наталия Юрьевна, кандидат технических наук, доцент	Россия, Алтайский край, г. Бийск, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», Бийский технологический институт	258
Арипов Мерсаид Мирсиддикович, доктор физико-математических наук, профессор	Узбекистан, г. Ташкент, Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека	38
Бабаев Доолотбай Бабаевич, доктор педагогических наук, профессор	Кыргызская Республика, г. Бишкек, Международный Кувейтский университет	300
Багавиева Татьяна Камильевна, старший преподаватель, учитель химии 1 категории	Россия, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»	116
Байгонакова Галия Аманболдыновна, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	308, 366
Байшемиров Жарасбек Дуйсембекович, PhD, профессор	Республика Казахстан, г. Алматы, АО «Казахстанско-Британский технический университет»	178
Банару Галина Анатольевна, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, г. Смоленск, ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»	142
Банару Михаил Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, г. Смоленск, ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет»	142
Баранова Альфия Рафаиловна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирясова»	113
Барханова Регина Нодиповна, магистрант	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ЧОУ ВО «Казанский инновационный университет им. В. Г. Тимирясова»	113
Батаева Яха Данилсултановна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Чеченская Республика, г. Грозный, ФГБОУ ВО «Чеченский государственный педагогический университет»	82
Бекетов Роман Александрович, студент	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	209
Белозуб Юлия Валерьевна, старший преподаватель	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»	437
Белякова Евгения Гелиевна, доктор педагогических наук, доцент	Россия, Тюменская область, г. Тюмень, ФГБОУ ВО «Тюменский государственный университет»	272
Бобровникова Наталия Сергеевна, старший преподаватель	Россия, г. Тула, ФГБОУ ВО «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»	23
Богданова Рада Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	163, 172
Бородин Александр Николаевич, аспирант	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	156
Бурлакова Екатерина Анатольевна, кандидат физико-математических наук	Россия, г. Орёл, ФГКВОУ ВО «Академия ФСО России»	439
Бутвиловская Мая Евгеньевна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	174
Вакалова Валерия Андреевна, аспирант	Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»	167
Ван Юань, стажер	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»	274

Варламов Олег Олегович, доктор технических наук, профессор	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР», АО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов им. М. А. Карцева»	191, 209, 212, 216, 239
Веденеева Дарья Владимировна, студент	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ»	203
Величко Анна Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Новосибирская область, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»	446
Вихрова Анна Витальевна, соискатель	Россия, Омская область, г. Омск, ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»	122
Вэнь Сяоцин, аспирант	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы»	17
Вяххи Елена Николаевна, старший преподаватель	Россия, г. Санкт-Петербург, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»	423
Гаврилов Леонид Янович, студент	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	216
Гайнова Кристина Вадимовна, аспирант	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	19
Галиев Ильфат Рамилович, студен	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева–КАИ»	181
Ганюк Андрей Андреевич, студент	Россия, Запорожская область, г. Мелитополь, ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»	434
Гаранин Сергей Александрович, кандидат технических наук, доцент	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»	107
Гвоздарев Алексей Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник	Россия, Камчатский край, Елизовский район, с. Паратунка, ФГБУН «Институт космофизических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН»	313
Гонохова Тамара Алексеевна, кандидат психологических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	248, 250
Горчаков Леонид Всеволодович, доктор физико-математических наук, профессор	Россия, Томская область, г. Томск, ФГАОУ ВО «Томский государственный университет»	401
Гребенкина Александра Сергеевна, доктор педагогических наук, доцент	Россия, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»	419
Грибанова Лидия Романовна, студент	Россия, г. Томск, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»	431
Губанова Татьяна Ивановна, магистрант	Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»	260
Гун Шэншо, аспирант	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	212, 219
Гусев Степан Харитонович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	169
Двойнин Алексей Михайлович, кандидат психологических наук, доцент	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»	58, 125
Деев Михаил Ефимович, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	169
Дербуш Марина Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Омская область, г. Омск, ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»	129
Джанабекова Сауле Кумискалиевна, старший преподаватель	Республика Казахстан, г. Алматы, НАО «Казахский национальный педагогический университет им. Абая»	184
Донцова Марина Владимировна, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, г. Нижний Новгород, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского»	183
Доу Линхань, аспирант	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»	223, 227
Дрофа Даниил Сергеевич, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	317

Дудышева Елена Валерьевна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Алтайский край, г. Бийск, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Бийский филиал им. В. М. Шукшина	167, 277
Дьяченко Лариса Александровна, аспирант	Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»	13
Дяченко Анна Сергеевна, ассистент	Россия, Запорожская область, г. Мелитополь, ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»	443
Ебечекова Зарина Николаевна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	279
Епрекова Снежана Аржановна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	395
Еременко Наталия Александровна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	320
Ерёмин Александр Михайлович, магистрант	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	150
Ерёмин Владимир Александрович, ведущий инженер	Россия, г. Москва, ФГУП «ГосНИИ гражданской авиации»	127
Ерина Елена Николаевна, заместитель директора по ИТ	Росси, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, МБОУ «Лицей № 6 им. И. З. Шуклина г. Горно-Алтайска»	395
Жанузакова Зульфия Жанузаковна, старший преподаватель	Казахстан, г. Атырау, НАО «Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова»	152
Забурдаева Софья Васильевна, аспирант, преподаватель	Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»	119
Ибраимбек кызы Динара, магистрант	Кыргызстан, г. Ош, Ошский государственный университет	289
Ибраимова Акбота Киргизбаевна, докторант	Республика Казахстан, г. Алматы, НАО «Казахский национальный педагогический университет им. Абая»	178
Игна Ольга Николаевна, доктор педагогических наук, доцент	Россия, Томская область, г. Томск, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»	64
Игумнова Ольга Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Кемеровская область – Кузбасс, г. Новокузнецк, ФКОУ ВО «Кузбасский институт ФСИН России»	66
Исхакова Ксения Валерьевна, студент	Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»	25
Каверина Ольга Геннадьевна, доктор педагогических наук, профессор	Россия, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»	15
Калугина Лидия Алексеевна, старший преподаватель	Россия, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»	41
Качалова Галина Семёновна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»	116
Келдибеков Эсенбек Нурланович, преподаватель	Кыргызстан, г. Ош, Ошский государственный университет	334
Келдибекова Аида Осконовна, доктор педагогических наук, профессор	Кыргызстан, г. Ош, Ошский государственный университет	324, 330, 334
Келдибекова Айжамал Алмазовна, магистрант	Кыргызстан, г. Ош, Ошский государственный университет	289
Ким Александр Сергеевич, доктор политических наук, доцент	Россия, Хабаровский край, г. Хабаровск, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»	69
Ким Радмир Ильшадович, аспирант	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	216, 231
Кирко Ирина Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Красноярск, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»	86
Кисельников Игорь Васильевич, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»	55
Кобызев Николай Сергеевич, старший преподаватель	Россия, Алтайский край, г. Бийск, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Бийский филиал им. В. М. Шукшина	277
Ковалева Надежда Васильевна, преподаватель	Россия, г. Москва, ГАПОУ «Колледж предпринимательства № 11»	28, 75
Коляда Екатерина, аспирант	Россия, Санкт-Петербург, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»	253
Команев Анатолий Викторович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	342

Кондротенко Татьяна Алексеевна, студент	Россия, г. Брянск, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»	427
Коныгина Дарья Алексеевна, студент	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	239
Копанева Анна Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, г. Москва, АНО ВО «Институт международных экономических связей»	439
Копченко Вадим Константинович, ассистент, руководитель группы разработки и внедрения IT-центра	Россия, г. Магадан, ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»	88
Корчажкина Ольга Максимовна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник	Россия, г. Москва, ФГУ «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук»	79
Костюкова Татьяна Анатольевна, доктор педагогических наук, профессор	Россия, Томская область, г. Томск, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»	47
Коценко Антон Александрович, аспирант	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	209,235, 239
Кочетков Максим Владимирович, кандидат технических наук, доцент	Россия, Красноярский край, г. Норильск, ФГБОУ ВО «Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского», Россия, г. Красноярск, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»	31, 264
Кочеткова Ульяна Максимовна, психолог-консультант	Россия, г. Красноярск, ООО «Река-центр экологии человека»	24554
Кремлева Эльмира Шамильевна, кандидат технических наук, доцент	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева–КАИ»	158, 181
Крепс Тамара Владимировна, кандидат педагогических наук, преподаватель	Россия, г. Краснодар, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма», Гуманитарный колледж	406
Кудрявцев Николай Георгиевич, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	195, 197, 200
Кузнецова Надежда Анатольевна, магистрант	Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»	449
Кузьмин Ярослав Артемович, студент	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	209
Кукузова Бакытгуль Сериковна, магистрант	Республика Казахстан, г. Талдыкорган, Жетысуский Уиверситет им. И. Жансугурова	92
Кулакова Мария Сергеевна, студент	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	239
Куликов Леонид Васильевич, доктор психологических наук, профессор	Россия, Санкт-Петербург, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»	253
Куликова Ирина Валерьевна, старший преподаватель	Россия, г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»	345
Куликова Ольга Валентиновна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Екатеринбург, ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»	345
Курзаева Любовь Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Магнитогорск, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»	51
Куулар Долаана Орлан-ооловна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Республика Тыва, г. Кызыл, ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»	135
Кыров Владимир Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	150, 171
Летун Евгений Максимович, аспирант	Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»	55
Лопаткин Николай Николаевич, кандидат технических наук, доцент	Россия, Алтайский край, г. Бийск, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Бийский филиал им. В. М. Шукшина	206, 416, 422

Лыхина Екатерина Владимировна, преподаватель	Россия, Алтайский край, г. Бийск, КГБП ОУ «Бийский медицинский колледж»	284
Лю Лу, стажер	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»	282
Лю Цянь, аспирант	Россия, г. Томск, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»	297
Майданская Дина Рамазановна, аспирант-соискатель, магистр, преподаватель	Россия, г. Челябинск, ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет» Республика Казахстан, г. Караганда, КГКП «Карагандинский колледж искусств им. Таттимбета»	285
Майлыканов Алмас Дулатович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	381
Майманова Алена Николаевна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	163
Мамыргазы кызы Кайыргул, аспирант	Кыргызстан, г. Ош, Ошский государственный университет	324
Малова Ирина Евгеньевна, доктор педагогических наук, профессор	Россия, г. Брянск, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского»	427
Манушкина Маргарита Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»	13
Марц Александра Евгеньевна, студент	Россия, г. Томск, ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет	97
Марьин Максим Александрович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	347
Маслодудова Наталья Владимировна, кандидат философских наук, доцент	Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ФГКОУ ВО «Сибирский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации»	45
Мантин Судур Сюмерович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	372
Матросова Наталья Владимировна, старший преподаватель	Россия, Республика Марий Эл г. Йошкар-Ола, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»	407
Мендигалиева Гулжузим Хамитовна, аспирант	Кыргызская Республика, г. Бишкек, Международный Кувейтский университет	145, 300, 412
Мигранова София Денисовна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	384
Миндеева Светлана Вильсуровна, старший преподаватель	Россия, Иркутская область, г. Иркутск, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»	305, 350
Митюнина Варвара Юрьевна, студент	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»	437
Михайлова Ирина Владимировна, кандидат филологических наук, доцент	Россия, г. Томск, ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет	97
Морозова Анна Леонидовна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Москва, ФГОБУ ВО «Финансовый университет при правительстве Российской Федерации»	47
Мухамбетжанов Салтанбек Талапеденович, доктор физико-математических наук, профессор	Республика Казахстан, Алматы, ГНУ «Казахский национальный университет им. Аль-Фараби»	152
Мясников Иван Ильич, студент	Россия, Запорожская область, г. Мелитополь, ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»	443
Нещадим Михаил Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор	Россия, г. Новосибирск, ФГБУН «Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН»	156
Носков Михаил Валерьянович, доктор физико-математических наук, профессор	Россия, Красноярский край, г. Красноярск , ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»	13
Осокин Андрей Евгеньевич, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	71
Остапенко Светлана Ивановна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Белгород, ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»	42
Оштушев Ырысту Аржанович, магистрант	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	172
Пак Николай Инсебович, доктор педагогических наук, профессор	Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева»	48, 135
Панкина Илона Анатольевна, кандидат технических наук, доцент	Россия, г. Санкт-Петербург, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет»	452

Панов Антон Александрович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	354
Панфилова Маргарита Сергеевна, аспирант	Россия, Томская область, г. Томск, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»	62
Пахомчик Сергей Алексеевич, кандидат экономических наук, доцент	Россия, Тюменская область, г. Тюмень, ГАПОУ СО «Тюменский техникум индустрии питания, коммерции и сервиса»	287
Петрова Елизавета Константиновна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	357
Половникова Влада Андреевна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	138
Польникова Елена Николаевна, кандидат биологических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	109
Попов Леонид Александрович, инженер группы разработки и внедрения IT-центра	Россия, г. Магадан, ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»	88
Попов Степан Дмитриевич, студент	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	209
Попов Федор Алексеевич, доктор технических наук, профессор	Россия, Алтайский край, г. Бийск, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», Бийский технологический институт	258
Поставнева Ирина Васильевна, кандидат психологических наук, доцент	Россия, г. Москва, ГАОУ ВО «Московский городской педагогический университет»	58
Приходченко Екатерина Ильинична, доктор педагогических наук, профессор	Россия, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»	15
Просвиряков Евгений Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор	Россия, Свердловская область, г. Екатеринбург, ФГАОУ ВО «Уральский Федеральный Университет им. Первого Президента России Б. Н. Ельцина»	345
Пушкарева Татьяна Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	138
Разумова Ольга Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»	455
Ребко Ольга Васильевна, преподаватель	Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»	132
Ревякина Валентина Ивановна, доктор педагогических наук, профессор	Россия, г. Томск, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»	297
Рогозина Анастасия Станиславовна, студент	Россия, Алтайский край, г. Бийск, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Бийский филиал им. В. М. Шукшина	206
Рубцова Ольга Валерьевна, аспирант	Россия, г. Красноярск, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»	86
Рупасова Галина Бахтияровна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	279, 369
Рыбакова Татьяна Васильевна, старший преподаватель	Россия, Новосибирская область, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»	446
Рыбась Владимир Андреевич, старший преподаватель	Россия, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет»	26
Садыкова Елена Рашидовна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»	455
Сальникова Наиля Мустафаевна, преподаватель	Россия, г. Москва, ГАПОУ «Колледж предпринимательства № 11»	60
Сафонова Варвара Юрьевна, магистр, ассистент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	195, 197, 200
Селивестру Анастасия Васильевна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	248
Сечкарь Юлия Александровна, старший преподаватель	Россия, Запорожская область, г. Мелитополь, ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет»	434
Симонов Андрей Артёмович, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет»	156
Ситникова Софья Романовна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	372

Скарбич Снежана Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Омск, ФГБОУ ВО «Омский государственный педагогический университет»	99
Скринник Анна Витальевна, старший преподаватель	Россия, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского»	103
Скрыпникова Екатерина Михайловна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет»	52
Смагулов Есенгали Жексембаевич, доктор педагогических наук, профессор	Республика Казахстан, г. Талдыкорган, НАО «Жетысуский университет им. И. Жансугурова»	289, 412
Смирнов Дмитрий Сергеевич, студент	Россия, Алтайский край, г. Бийск, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Бийский филиал им. В. М. Шукшина	422
Смышляева Лариса Германовна, доктор педагогических наук, профессор	Россия, Томская область, г. Томск, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»	62
Смятская Юлия Александровна, кандидат технических наук, доцент	Россия, г. Санкт-Петербург, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет»	452
Соёнов Дмитрий Александрович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	398
Соловкина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	308, 377, 381, 384, 391
Степанова Татьяна Рудольфовна, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, г. Санкт-Петербург, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»	423
Стук Анастасия Владимировна	Россия, Камчатский край, г. Петропавловск-Камчатский» ФГБУ ВО «Камчатский государственный университет им. В. Беринга	313
Султанова Алина Петровна, кандидат филологических наук, доцент	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева-КАИ»	203
Суша Павел Александрович, студент	Россия, г. Иркутск, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»	350
Тасболатова Рыскуль Байтурсыновна, кандидат педагогических наук, профессор	Республика Казахстан, г. Талдыкорган, Жетысуский Уиверситет им. И. Жансугурова	92
Темербекова Альбина Алексеевна, доктор педагогических наук, профессор	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	19, 174, 293, 308, 317, 320, 342, 347, 354, 357, 361, 364, 372, 398
Тен Марина Германовна, старший преподаватель	Россия, г. Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет»	425
Тенгерекова Галина Георгиевна, кандидат химических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	109
Тимофеева Ксения Евгеньевна, аспирант	Россия, Красноярский край, г. Красноярск, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева»	48
Токтарова Вера Ивановна, доктор педагогических наук, доцент	Россия, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»	132
Толстых Ольга Дмитриевна, кандидат физико-математических наук, доцент	Россия, Иркутская область, г. Иркутск, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения»	305
Трифонова Ирина Сергеевна, кандидат филологических наук, доцент	Россия, г. Тюмень, ФГАОУ ВО «Тюменский государственный университет»	266
Трусова Людмила Анатольевна, магистрант	Россия, г. Томск, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»	262
Убайдуллаева Гульнора Олтинбек қизи, докторант	Узбекистан, г. Ташкент, Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека	38
Ужнекова Рада Валерьевна, учитель математики	Россия, Республика Алтай, Улаганский район, с. Балыктуюль, МБОУ «Балыктуюльская СОШ»	303
Утарбаев Аскар Сарсенбаевич, магистрант	Республика Казахстан, г. Атырау, НАО «Атырауский государственный университет им. Х. Досмухамедова»	184
Федосейкина Татьяна Александровна, старший преподаватель	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский авиационный институт»	127
Фролов Анатолий Серафимович, доктор философских наук, профессор	Россия, Алтайский край, г. Барнаул, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет»	260

Фролов Иван Николаевич, инженер-программист	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	195, 197, 200
Халиуллина Нурия Усмановна, кандидат филологических наук, доцент	Россия, Республика Башкортостан, г. Уфа, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»	25
Хуако Фатимет Нальбиевна, доктор филологических наук, профессор	Россия, Республика Адыгея, г. Майкоп, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»	269
Целуйко Ульяна Дмитриевна, студент	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	239
Цыбезов Андрей Николаевич, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	361
Часовских Николай Сергеевич, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	72
Чернова Наталья Сергеевна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	250
Чертолыс Владислав Николаевич, ассистент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	293
Чжан Цзышу, стажер	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»	295
Чуткина Маргарита Игоревна, студент	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации»	437
Шабанова Ирина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент	Россия, г. Томск, ФГБОУ ВО «Томский государственный педагогический университет»	431
Шаманова Анастасия Витальевна, студент	Россия, Республика Татарстан, г. Казань, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»	455
Шаталов Евгений Валентинович, директор школы	Россия, г. Новосибирск, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа» № 189	116
Шепелев Дмитрий Александрович, студент	Россия, Алтайский край, г. Бийск, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», Бийский филиал им. В.М. Шукшина	416
Шетеля Даниил Иванович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	369
Шиберт Александр Юрьевич, студен	Россия, г. Магадан, ФГБОУ ВО «Северо-Восточный государственный университет»	88
Шишкина Валерия Игоревна, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	391
Шуранов Арчын Эрменович, студент	Россия, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ФГБОУ ВО «Горно-Алтайский государственный университет»	366
Шэнь Цюцзе, аспирант	Россия, г. Москва, ФГАОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», ООО «Научно-исследовательский институт МИВАР»	242, 245
Яруллина Жанна Анатольевна, старший преподаватель	Россия, г. Москва, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»	458

Электронное издание

Информация и образование:
границы коммуникаций INFO'25

Сборник научных трудов

Редакторы: А. А. Темербекова, И. В. Соловкина

Рекомендовано к изданию 01.07.2025 г.
Объем – 47,4 Мб.
Заказ № 154.

Горно-Алтайский государственный университет
649000, г. Горно-Алтайск, ул. Ленкина, 1, тел. +7-38822-66-451
http://www.gasu.ru





Алматы, Атырау, Караганда, Кокшетау, Талдыкорган (Казахстан)
Тайюань, Уланчаб (Китай)
Бишкек, Ош (Кыргызстан)
Таиф (Саудовская Аравия)
Ташкент (Узбекистан)







