

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА

**XXVI Международный научно-практический форум
студентов, аспирантов и молодых ученых**

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ: МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА И ТЕХНОЛОГИИ В СМАРТ-МИРЕ

Сборник статей
по итогам Всероссийской конференции
(с международным участием)
школьников, студентов, молодых ученых

Красноярск, 21–22 мая 2025 г.

Электронное издание

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА

**XXVI Международный научно-практический форум студентов,
аспирантов и молодых ученых**

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ: МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА И ТЕХНОЛОГИИ В СМАРТ-МИРЕ

Сборник статей
по итогам Всероссийской конференции (с международным участием)
школьников, студентов, молодых ученых

Красноярск, 21–22 мая 2025 г.

Электронное издание

КРАСНОЯРСК
2025

ББК 74.00
О 232

Редакционная коллегия:

Е.Г. Дорошенко (отв. ред.)

Д.А. Бархатова

О.В. Берсенева

С.В. Латынцев

П.С. Ломаско

Е.А. Песковский

М.Б. Шапкина

О 232 Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: сб. статей по итогам Всероссийской конференции (с международным участием) школьников, студентов, молодых ученых. Красноярск, 21–22 мая 2025 г. [Электронный ресурс] / отв. ред. Е.Г. Дорошенко; ред. кол. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2025. – (Молодежь и наука XXI века). – Систем. требования: PC не ниже класса Pentium I ADM, Intel от 600 MHz, 100 Мб HDD, 128 Мб RAM; Windows, Linux; Adobe Acrobat Reader. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-00102-751-5

Обсуждаются проблемы развития теории и практики современного математического, естественно-научного, инженерно-технологического и технолого-педагогического образования, актуальные вопросы математики, информатики, технологии, физики и астрономии, а также особенности преподавания данных дисциплин и методик обучения им на разных образовательных уровнях. Содержание сборника представляет результаты научных исследований обучающихся и молодых ученых. Сборник статей может быть полезен научно-педагогическим специалистам вузов, работникам образовательных организаций сфер общего, среднего профессионального и дополнительного образования.

ББК 74.00

ISBN 978-5-00102-751-5

(XXVI Международный научно-практический форум студентов, аспирантов и молодых ученых «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА»)

© Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ

А.В. Акперова

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ СУБЪЕКТНОГО ОПЫТА
ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ 11

В.А. Бережная

МЕТОДИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ 15

А.А. Ганжа

СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЦИФРОВЫХ ИГР ПО ПЛАНИМЕТРИИ
КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
К ИЗУЧЕНИЮ ГЕОМЕТРИИ, ОБОБЩЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ 20

В.И. Глазкова

ПРОГРЕССИЯ В ШКОЛЕ: ОТ ПРИВЫЧНОГО К НЕОЖИДАННОМУ 23

М.В. Головенко

ЭЛЕКТРОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»
В 8 КЛАССЕ: АКТУАЛЬНОСТЬ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 27

Е.И. Гумерова

РАСШИРЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ЗАДАЧ
ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ 31

В.К. Гусева

ЦИФРОВОЕ ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩЕГОСЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ 35

В.Э. Давлетшина

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ РЕАЛИЗАЦИИ СВЯЗИ
МАТЕМАТИКИ И ГЕОГРАФИИ НА УРОКАХ В ШКОЛЕ 40

В.А. Ефимова

ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКОВ
В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ 45

Ю.В. Кайзер, Д.В. Левченко, А.И. Мещеркин

ЧАТ-БОТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ 49

Н.И. Калачева

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЧАТ-БОТА
В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ 52

С.А. Комович

ЗНАКОМСТВО С ИСТОРИЧЕСКИМИ ЕДИНИЦАМИ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ
ПРИ ПОМОЩИ КВЕСТ-ИГРЫ «АЛЁША ПОПОВИЧ В ПОИСКАХ ЗОЛОТА» 56

И.В. Куликова

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
ПРИ РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ 60

А.А. Ленская РАЗВИТИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «КОМБИНАТОРИКА»)	65
Е.В. Лунегова ФОРМУЛЫ В НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТАХ, УЧЕБНИКАХ МАТЕМАТИКИ И МАТЕРИАЛАХ ОГЭ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	69
А.Г. Овчинникова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ «РАССЕЯННЫЙ ХУДОЖНИК» ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В 1 КЛАССЕ.....	73
И.В. Силина О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ	77
А.А. Сотникова ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ САМООЦЕНКИ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ	81
Д.А. Фомина ПОСЛЕДНЯЯ ТЕОРЕМА ФЕРМА: ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ	83
Л.П. Хапрёнок ТРИГОНОМЕТРИЯ И ФИЗИКА В ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЯХ.....	87
А.В. Харнутова ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	92
Д.А. Чернова АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ MAPLE В ФАКУЛЬТАТИВНОМ КУРСЕ «ФУНКЦИИ»	96
А.В. Шахбазова НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ПРИМЕНЕНИЕ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....	101
А.А. Яковлев ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФОРМУЛЫ КАРДАНО НА ОСНОВЕ СТЕПЕННЫХ РЯДОВ	105

Секция 2.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СМАРТ-МИРА

А.О. Грансон, И.Ф. Кёсераду, М.Р. Сарбуков ПРИМЕНЕНИЕ KOTLIN ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО ФИНАНСОВОГО КАЛЬКУЛЯТОРА	109
Т.А. Кубасов ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФОТОГРАФИИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕЙ	113
Н.К. Ле МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВХОДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ.....	118

В.Ю. Митюнина, М.И. Чуткина ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ОТБОРА РЕЗЮМЕ НА ОСНОВЕ ЗАДАННЫХ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ HR-ПРОЦЕССОВ.....	123
П.Ю. Навроцкая ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА PYTHON С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ	128
Н.Б. Абуталипова ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА.....	131
Д.А. Пуртов, А.А. Швадкова МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В УСЛОВИЯХ МАССОВОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ	136
Я.Е. Рябцева ГЕНЕРАТИВНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ.....	139
Д.А. Семькина ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ КОРРЕЛЯЦИОННОМУ АНАЛИЗУ ДАННЫХ НА ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ И БИОЛОГИИ.....	143
С.Е. Шашкин ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ В ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЕ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ	147
Д.А. Пуртов, А.А. Швадкова СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ИТ-КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ.....	151
Е.Н. Жернова ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ УПРАВЛЕНИЮ ВИРТУАЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ С ПОМОЩЬЮ БИОСИГНАЛОВ ЧЕЛОВЕКА	155

Секция 3.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ В СМАРТ-МИРЕ

Ж.М. Атай ЗНАЧЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ПЕРСПЕКТИВ.....	160
А.А. Автономова ОСОБЕННОСТИ И СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»	163
О.Р. Ефимова ЧАТ-БОТ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	168
Г.Э. Гусейнова ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ШКОЛЬНЫЙ КУРС ИНФОРМАТИКИ ДЛЯ 7-9 КЛАССОВ	173

А.О. Жантан, Н.Д. Горлова

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ
ПО ОСНОВАМ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ О ВИРУСАХ-ШПИОНАХ 177

Ю.В. Кайзер

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ
ДЛЯ СОЗДАНИЯ КИНЕСТЕТИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ..... 180

Е.А. Кирюшкина

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА
ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ..... 184

Н.С. Крюк

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ:
СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ 188

И.А. Маякова

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ КУРС ВОПРОСНО-ЗАДАЧНОГО ТИПА
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ 192

М.В. Михайленко

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ДЕТЕЙ С ОВЗ..... 197

А.Ю. Морозова

БИТРИКС КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛАТФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ
ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ПЕДАГОГОВ МЕТОДИЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ 201

А.И. Острижная

ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРОСТКОВ
ЧЕРЕЗ СТОРИТЕЛЛИНГ 205

Н.С. Подусова

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ
МЕДИАТИВНОГО ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ..... 208

В.В. Саломатина

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ
В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР..... 212

В.Г. Шебаршина

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОНЛАЙН-КУРСОВ
В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ:
АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСПЕШНОСТЬ СТУДЕНТОВ 215

Т.Е. Шефф

СРЕДСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ
ПО ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ..... 219

М.А. Шкредова

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ
УПРАВЛЕНИЮ БИОНИЧЕСКИМ МАКЕТОМ РУКИ 223

Л. Қ. Тасқұл	
ГИБКАЯ МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ AGILE-SCRUM.....	227

Н.М. Топорков	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ В САМОСТОЯТЕЛЬНОМ ИЗУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.....	230

Секция 4. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ В ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛАХ

Н.Н. Артюшкина	
ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ФИЗИЧЕСКИМИ СИТУАЦИЯМИ В ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ.....	236

М.В. Аввакумова	
ИЗУЧЕНИЕ ИНДЕКСА ПОДОБИЯ ЗЕМЛЕ (ESI) В СИСТЕМЕ СПО.....	240

В.Ю. Бельцева	
ИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ	244

И.Н. Орлова, В.С. Беломестнова	
ИСКУССТВО ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ ВОЕННОЙ СТРАТЕГИИ И ДРУГИХ: РАЗРАБОТКА ФАКУЛЬТАТИВА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ	247

С.А. Воложанина	
ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ «ФИЗИКА В ЖИЗНИ».....	251

И.Н. Орлова, А.В. Долгова	
ИЗБЕГАНИЕ ХИЩНИКА В СТАЕ: РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА И ИНТЕГРАЦИЯ В КУРС ФИЗИКИ ДЛЯ СРЕДНЕЙ И СТАРШЕЙ ШКОЛЫ.	255

В.А. Каличкина	
РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПРИ РЕШЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ	259

А.А. Ковальчук	
ОРГАНИЗАЦИЯ ОЧНОГО ЭТАПА ОКРУЖНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОКРУГА ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ	264

А.А. Коваленко	
УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ.....	267

Д.А. Лапина, И.Н. Орлова	
КОНЦЕПЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИКИ ТРАНСПОРТА БУДУЩЕГО: ИНТЕГРАЦИЯ В СПЕЦКУРС ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ.....	270

Д.А. Патюков	
МОДЕЛЬ ОТКРЫТОЙ ВСЕЛЕННОЙ КАК ЗАДАЧА ОБ ОСЦИЛЛЯТОРЕ С ПАРАМЕТРАМИ.....	276

М.А. Рудина МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В 7-9 КЛАССАХ: МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ	281
О.А. Сарман ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ НА ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ УРОВНЕ В УСЛОВИЯХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	286
К.М. Савкина ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ КЕЙСОВ «ФИЗИКА В ИСТОРИИ КРАСНОЯРСКА» ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	290
И.Н. Селиванова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ПЛАНЕТАРИЯ «STELLARIUM» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ	294
Ю.А. Севрюк ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО АСТРОНОМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ-ПЛАНЕТАРИЯ STELLARIUM	298
А.Ю. Сиразитдинова ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ ФИЗИКИ СО СЛАБОСЛЫШАЩИМИ ДЕТЬМИ В ШКОЛЕ	302
Р.Р. Телеватый ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ К УЧАСТИЮ В АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОЛИМПИАДАХ ШКОЛЬНИКОВ	305
М.В. Ульман ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АСТРОНОМИИ К ШКОЛЬНОМУ КУРСУ ФИЗИКИ В СВОБОДНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ	308
М.А. Фаталиева ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЭТАПА ОКРУЖНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОКРУГА ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ	312
А.С. Хомутова ПРИМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСА И ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА В ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ И МЕХАНИЗМАХ	315
Ю.А. Хренкова ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ФИЗИКА В ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА»	319
С.Н. Хуснутдинов ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ	322
А.Э. Шабанова МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОМУ МЕТОДУ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ФИЗИКИ	326

Секция 5.
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ «ТЕХНОЛОГИЯ» XXI ВЕКА –
ПОЛИНАУЧНОЕ СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ

А.А. Быкова

ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПО РОБОТОТЕХНИКЕ..... 332

М.В. Васильева

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ
ПОСРЕДСТВОМ КЕЙСА-ТЕХНОЛОГИИ 336

В.А. Ворогушин

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОФИОРИЕНТАЦИОННЫХ ЗАДАЧ
В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ 339

С.А. Даеров

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ..... 343

Т.Н. Зеленов

НАСТАВНИЧЕСТВО КАК ОСОБАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МИССИЯ
В РАЗВИТИИ ОДАРЕННОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ УЧАЩИХСЯ..... 347

Д.А. Шабанова, М.А. Осипцов

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ПРОФИОРИЕНТАЦИИ
В ШКОЛЬНЫЙ КУРС ПРЕДМЕТА «ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)» 351

Д.Г. Побойный

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ТРЕХМЕРНОМУ КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ 356

К.А. Румянцева

РАЗВИТИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ
В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ 360

А.П. Симонян

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ «МИР НЕЙРОСЕТЕЙ:
ИЗУЧАЕМ ИСКУССТВО ВМЕСТЕ» 363

Д.В. Чистов, Р.Д. Шайдуллин

МНЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПЕДАГОГОВ
К ПРИМЕНЕНИЮ НЕЙРОСЕТЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ 367

Р.Д. Шайдуллин

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ
В УСЛОВИЯХ ТЕХНОПАРКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ 372

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ 377

Секция 1.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТУДЕНТОВ И ШКОЛЬНИКОВ

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ СУБЪЕКТНОГО ОПЫТА ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

А.В. Акперова

Научный руководитель: С.А. Курманова, старший преподаватель,
Сургутский государственный педагогический университет, РФ

Субъектный опыт, обучающийся, процесс обучения, методы обучения, возрастные особенности.

В статье рассматриваются психолого-педагогические особенности формирования субъектного опыта обучающихся 5-6 классов. Приводится анализ понятия «субъектный опыт» и ключевые составляющие субъектного опыта обучающегося, которые играют решающую роль в процессе обучения. Подчеркивается значимость личностного смысла в обучении и необходимость создания образовательной среды, способствующей активному участию учащихся.

ABOUT THE PECULIARITIES OF THE FORMATION OF THE SUBJECTIVE EXPERIENCE OF STUDENTS IN GRADES 5-6 IN THE STUDY OF MATHEMATICS

A.V. Akperova

Scientific supervisor: S.A. Kurmanova, Senior lecturer,
Surgut State Pedagogical University, Russian Federation

Subjective experience, learner, learning process, teaching methods, age characteristics.

The article discusses the psychological and pedagogical features of the formation of the subjective experience of students in grades 5-6. The article provides an analysis of the concept of «subjective experience» and the key components of the student's subjective experience that play a crucial role in the learning process. The importance of personal meaning in learning is emphasized and the need to create an educational environment conducive to the active participation of students.

Интенсивные процессы, происходящие в экономической, политической, социальной, духовной жизни современного российского общества, напрямую затрагивают и сферу образования [4]. В условиях модернизации образовательного процесса особое внимание уделяется формированию личности учащегося, способной к самостоятельному мышлению, осознанному выбору и активному участию в учебной деятельности. Одним из ключевых компонентов такого подхода является субъектный опыт, который отражает личностную включенность обучающегося в процесс освоения знаний. Вопросы формирования субъектного опыта становятся особенно актуальными при обучении математике в 5-6 классах, когда учащиеся проходят важный этап развития логического мышления и учебной самостоятельности.

Процесс формирования субъектного опыта обучающегося представляет собой целостную систему, состоящую из взаимосвязанных этапов, которые логично сменяют друг друга, образуя последовательную структуру. Один из возможных подходов к организации этого процесса включает три ключевых этапа:

- развитие способности к осознанному целеполаганию, позволяющей обучающемуся ставить перед собой значимые цели;
- освоение эффективных способов взаимодействия обучающегося с окружающей действительностью в учебном процессе и поиск оптимальных средств для их реализации;
- формирование навыков самореализации, обеспечивающих раскрытие личного потенциала и самостоятельное применение приобретенного опыта.

И.С. Якиманская [6] вводит понятие субъектного опыта, рассматривая его как уникальный индивидуальный опыт каждого человека. В соответствии с ее концепцией, любая новая информация не просто усваивается, а проходит через призму ранее приобретенных знаний, переживаний и личных смыслов, становясь неотъемлемой частью внутреннего опыта личности.

Субъектный опыт, по мнению психологов, представляет собой уникальный жизненный багаж каждого человека, формирующийся в процессе познания окружающего мира, взаимодействия с другими людьми и участия в разнообразных видах деятельности. Он включает в себя не только результаты организованного обучения, но и спонтанные знания и навыки, приобретенные в ходе реального опыта. При этом субъектный опыт не подлежит однозначной оценке с точки зрения его научной обоснованности или объективной истинности, поскольку отражает личные переживания и индивидуальное восприятие. Его значимость в образовательном процессе подчеркивается многими специалистами, поскольку именно через этот опыт ребенок осваивает новое и придает ему личностный смысл.

Анализируя значимость субъектного опыта в контексте реализации современных образовательных стандартов, следует подчеркнуть, что его выявление и активное использование являются ключевыми условиями для достижения личностных образовательных результатов. Для более детального рассмотрения сущности субъектного опыта обучающихся обратимся к определениям, представленным в таблице.

Таблица

Определения понятия «Субъектный опыт»

Автор	Определение понятия
1	2
Л.С. Выготский	Индивидуально пережитый и осмысленный опыт взаимодействия человека с социальной и культурной средой, который становится основой его психического и личностного развития.
И.С. Якиманская	Опыт его личностного развития, социальной деятельности, навыков социализации, саморазвития, самореализации, навыки усвоения теоретических знаний и получения практических навыков.

1	2
В.И. Загвязинский	Совокупность личных переживаний, знаний, навыков и установок, которые формируются в процессе образовательной деятельности и отражают активное взаимодействие обучающегося с учебным материалом, педагогами и сверстниками.
А.К. Осницкий	Это целостная, структурированная система, включающая знания, умения, навыки и личностные переживания, которые формируют основу успешной деятельности и определяют поведенческие стратегии человека.
Е.В. Бондаревская	Опыт жизнедеятельности и самореализации, приобретаемый ребёнком в ходе общения, деятельности, познания, наблюдения, принятия решений, касающихся своей жизни, поступков, переживания своих успехов и неудач, саморефлексии.

Проанализировав данные определения, можно сказать, что определение Л.С. Выготского [2] подразумевает рассмотрение социально-культурного подхода к развитию человека. Определение А.К. Осницкого [6] подчеркивает структурированность опыта, который напрямую влияет на деятельность и поведение человека. Определение Е.В. Бондаревской [1] наиболее широкое и охватывает все аспекты жизнедеятельности обучающегося.

По нашему мнению, наибольшим смыслом и наполненностью обладает определение В.И. Загвязинского «субъектный опыт – совокупность личных переживаний, знаний, навыков и установок, которые формируются в процессе образовательной деятельности и отражают активное взаимодействие обучающегося с учебным материалом, педагогами и сверстниками» [3]. На данное определение будем опираться в нашей работе.

Анализ трудов И.С. Якиманской и А.К. Осницкого [6] позволяет выделить ключевые составляющие субъектного опыта обучающегося, которые играют решающую роль в процессе обучения:

- содержательная – включает в себя знания о предметах, представления и понятия, формирующие когнитивную основу обучения;
- процессуальная – охватывает операции, методы, правила выполнения действий, как мыслительных, так и практических;
- эмоционально-ценностная – связана с личностными смыслами, установками и нравственными ориентирами, влияющими на восприятие учебного процесса;
- коммуникационная – включает навыки общения, устойчивые модели взаимодействия и поведенческие стереотипы в социальном взаимодействии.

Опираясь на эти компоненты при построении образовательного процесса, можно не только активизировать личную вовлеченность ученика, но и превратить его в полноценного участника образовательного процесса. Это способствует формированию устойчивой учебной мотивации, которая отражает осознанную причастность обучающегося к процессу обучения и его внутреннюю заинтересованность в познании.

При обучении математике в 5-6 классе следует опираться на возрастные особенности обучающихся. Возрастная классификация по А.Н. Леонтьеву [5] основана на закономерностях развития деятельности, социальной ситуации и ключевых изменений в структуре сознания обучающегося, что позволяет рассматривать каждый этап как качественно новый уровень развития личности. Изучив возрастную классификацию по А.Н. Леонтьеву [5], можно выделить ведущую деятельность для обучающегося 5-6 класса, как игра и учение.

Примерами педагогических технологий на основе формирования субъектного опыта обучающихся являются игровые технологии, технологии проблемного обучения, коммуникативные технологии.

В качестве средств формирования субъектного опыта обучающихся 5-6 класса на уроках математики могут выступать учебное содержание, формы методы и приемы обучения. Формирование субъектного опыта учащихся представляет собой многогранную задачу, которая требует использования разнообразных методов и подходов. Ключевым аспектом этого процесса является создание таких условий, при которых ученик воспринимает себя как активного участника, осознающего свою роль и значимость в образовательной деятельности.

Формирование субъектного опыта обучающихся 5-6 классов в процессе изучения математики является необходимым условием для развития их познавательной активности, самостоятельности и ответственности за результаты своей учебной деятельности. Практико-ориентированные задания, проектная и исследовательская деятельность, а также использование личностно-ориентированного подхода позволяют создать образовательную среду, в которой каждый ученик ощущает свою значимость и включенность. Анализ методов и приемов преподавания показал, что целенаправленное применение разнообразных педагогических средств способствует не только более глубокому усвоению учебного материала, но и формированию устойчивой учебной мотивации. Таким образом, субъектный опыт становится важнейшим ресурсом, определяющим успешность образовательного процесса и развитие личности школьника.

Библиографический список

1. Бондаревская Е. В. Теория и практика личностно-ориентированного образования / Е.В. Бондаревская. – Ростов-на-Дону: Булат, 2000. – 351 с.
2. Выготский Л.С. Мышление и речь (Избранные псих.исследования). / Л.С. Выготский. – М.: АПН РСФСРФ, 1956. – 519 с.
3. Загвязинский В.И. Теория обучения и воспитания: учебник и практикум для вузов / В.И. Загвязинский И.Н. Емельянова. – М.: Издательство Юрайт, 2025. – 230 с.
4. Курманова С.А. Уровень готовности бакалавров педагогического образования к разработке курсов по выбору философской направленности по математике / С. А. Курманова // Вестник педагогических наук. – 2021. – № 5. – С. 172-180.
5. Леонтьев А.Н. Лекции по общей психологии: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Психология» / А.Н. Леонтьев. – М.: Смысл, 2000. – 509 с.
6. Якиманская И.С. Развитие субъектности школьников: психолого-педагогический аспект / И.С. Якиманская. – М.: Педагогическое общество России, 2000. – 128 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

В.А. Бережная

Научный руководитель: Е.И. Скафа,
профессор, д-р. пед. наук, зав. кафедрой высшей математики
и методики преподавания математики, Донецкий государственный университет

Проектная деятельность, будущие учителя математики, цифровизация образования, проектные умения, методическая система.

В статье сформулированы требования к методической системе обучения проектной деятельности будущих учителей математики, которая должна быть направлена на развитие у студентов умения эффективно использовать цифровые технологии в проектной деятельности, оценивать и адаптировать образовательный процесс к меняющимся условиям.

METHODOLOGICAL REQUIREMENTS FOR THE ORGANIZATION OF PROJECT ACTIVITIES OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION OF EDUCATION

V.A. Berezhnaja

Scientific supervisor: E.I. Skafa,
professor, doctor of pedagogical science, Head of the Department of Mathematics
and Mathematics Teaching Methods, Donetsk State University

Project activities, future mathematics teachers, digitalization of education, project skills, methodological system.

The article formulates the requirements for a methodological system for teaching project activities to future mathematics teachers, which should be aimed at developing students' ability to effectively use digital technologies in project activities, evaluate and adapt the educational process to changing conditions.

Одним из видов деятельности современного учителя математики является деятельность по организации проектного обучения школьников в условиях цифровизации образования. Как отмечают Н.Ю. Налетова и Л.М. Троицкая, использование цифровых технологий на уроках математики влияет на глубину познания математической теории, а организация проектной деятельности способствует выявлению связей математики с другими науками [1]. В связи с этим в высшей школе важным является освоение будущими учителями математики проектной деятельностью.

Такой подход регламентирован и федеральным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) направления Педагогическое образование [3]. В нем в качестве результатов заложены универсальные компетенции, связанные с разработкой и реализацией учебных проектов. Они включают способность выпускника поставить цель, определить в обозначенных целью рамках круг задач и выбирать оптимальные способы их решения согласно имеющимся на момент работы над проектом ресурсам, соблюдая действующие правовые нормы и ограничения (УК-2) [3]. Кроме того, сформулированные в ФГОС ВО общепрофессиональные компетенции, в рамках ОПК-2 (разработка основных и дополнительных образовательных программ), указывают на необходимость разработки и реализации образовательных программ и проектов, адаптированных под конкретные образовательные условия [3, с. 9], что следует учитывать в процессе овладения проектной деятельностью.

Для освоения вышеперечисленных компетенций будущими учителями математики нам представляется возможным разработать специальную методическую систему обучения, направленную на овладение ими проектной деятельностью в контексте цифровизации образования. Так как построение любой методической системы обучения предполагает выделение целей, содержания, организационных форм, методов и средств обучения остановимся на характеристике каждого из компонентов нашей системы.

Цели обучения проектной деятельности. Для их задания выделим направления, на которые ориентирована проектная деятельность будущих учителей математики согласно образовательному стандарту.

1. Создание, апробация и своевременное внедрение инновационных подходов в обучении с учетом потребностей и интересов участников образовательного процесса.

2. Формирование критериев и методов оценки достижения целей образовательного проекта.

3. Использование доступных ресурсов (материальных, финансовых, кадровых) для реализации образовательных проектов.

4. Целесообразное внедрение современных технологий для организации образовательного процесса и работы с обучающимися.

Для реализации данных направлений предлагаем в процесс обучения проектной деятельности студентов – будущих учителей математики заложить формирование проектных умений.

Под проектными умениями учителя математики будем понимать способности, связанные непосредственно с организацией проектной деятельности обучающихся как на уроках математики, так и в ходе внеурочной деятельности. Их универсальность и ценность для будущих учителей математики обусловлены рядом факторов. Во-первых, проектные умения обладают широкой применимостью и могут быть использованы как в рамках учебной деятельности, так и в профессиональной сфере. Во-вторых, следует учитывать ведущую роль интеллектуальной составляющей проектных умений, которая позволяет экстраполи-

ровать проектные умения, освоенные студентами в процессе обучения, в более широкую, профессиональную сферу. В-третьих, проектные умения позволяют сочетать уже существующие методические приемы, доказавшие свою эффективность, для достижения цели.

В нашей системе обучения у студентов должны быть сформированы следующие проектные умения:

1) конструктивные: умение выбрать актуальную тему, соответствующую учебной программе, интересную обучающимся, объединяющую теорию и практику (например, проекты на широкую тематику «Математика в реальной жизни»);

2) проектировочные: умение формулировать цель проектной деятельности (в рамках целеполагания), способность сформулировать гипотезу, направленную на решение конкретной задачи с помощью математических методов и умение определить математические подходы, которые будут использованы, умение формулировать проблему после рассмотрения какой-либо ситуации или явления;

3) организаторские: организация групповой, парной или индивидуальной работы, оценивание результатов деятельности, проводить рефлексию результатов решения задачи;

4) коммуникативные;

5) диагностические: умение слушать и понимать других, выражать свои мысли на этапе презентации и защиты проекта.

Содержание обучения проектной деятельности в условиях цифровизации образования. Опишем требования к содержанию.

1. Интеграция проектной деятельности в процесс обучения. Проектная деятельность, выступает одной из основных форм организации учебного процесса. Приобретенный будущими специалистами опыт позволит в дальнейшем успешно организовывать работу над учебными проектами обучающихся в рамках собственной профессиональной деятельности.

2. Формирование у будущих педагогов развитых цифровых компетенций. Будущий учитель математики должен не только быть осведомлен о современных цифровых образовательных ресурсах и инструментах, но и понимать, как они могут быть интегрированы в организацию проектной деятельности, что требует накопленного опыта в данной сфере.

3. Разработка междисциплинарных и инновационных проектов. Результат, продукт проектной деятельности студентов ориентирован не только на создание новшеств, их разработке изначально заложена высокая степень их внедрения в будущей профессиональной деятельности.

4. Адаптация содержания обучения к индивидуальным потребностям обучающихся. Будущий учитель математики должен уметь управлять собственным процессом обучения, развивать у себя навыки саморегуляции, рефлексии и самостоятельной работы. Данный опыт позволит ему в профессиональной деятельности применять индивидуальный подход к руководству работой над учебным проектом конкретного обучающегося.

Организационные формы обучения. Для реализации проектной деятельности одной из самых распространенных форм обучения, является индивидуальная работа студентов. Она предоставляет возможность будущим учителям математики самостоятельно работать над проектами, проводить исследования, разрабатывать собственные образовательные ресурсы.

Для обмена опытом, развития коммуникативных навыков, немаловажной является групповая форма обучения. При совместной работе студентов над проектом, обсуждение идей и решение возникающих проблем в коллективе позволяет одностороннего подхода, способствует расширению кругозора каждого отдельного участника при выборе наиболее рациональных предложений. Например, мы применяем индивидуальные и групповые формы обучения студентов-математиков в созданном в Донецком государственном университете офисе студенческого проектирования [2].

В рамках проектной деятельности гибридная форма обучения позволяет максимально эффективно использовать как ресурсы преподавателя, так и возможности цифровых платформ для самостоятельного и коллективного обучения. Основной концепцией гибридного обучения является выбор оптимальной комбинации образовательных технологий в режиме онлайн и/или офлайн для достижения образовательных целей [1].

Методы обучения. В процессе проектной работы важно не только правильно организовать деятельность студентов, но и подобрать эффективные методы обучения, которые будут стимулировать их активность, творческое мышление и способность к самоорганизации. Особенно актуальными в данном случае являются эвристические методы, методы проблемного обучения, игровые методы и др. На их основе разрабатываются цифровые технологии обучения. Например, студенты строят проекты в виде цифровой коллекции дидактических игр по различным темам школьного курса математики.

Средства организации проектной работы включают концепцию проектного обучения, которая ориентирована на развитие креативности, самостоятельности и ответственности у студентов. В нашей системе мы выбираем программно-методические и процессуально-технологические средства обучения. Программно-методические средства составляют учебный план и программу, которые определяют содержание курсов, учебных дисциплин, практик, направленных на овладение проектной деятельностью (для бакалавриата – это дисциплина «Основы проектной деятельности» и учебная проектно-технологическая практика). Процессуально-технологические средства включают рекомендации для студентов по созданию, защите и реализации проектов, а также цифровые инструменты, помогающие на каждом этапе работы.

Таким образом, сформулированные требования к методической системе обучения проектной деятельности будущих учителей математики позволят им сформировать ключевую и общепрофессиональную компетенции, связанные с разработкой и реализацией учебных проектов.

Библиографический список

1. Налетова Н.Ю. Использование цифровых технологий на уроках математики для старшеклассников / Н.Ю. Налетова, Л.М. Троицкая // Проблемы современного образования. – 2020. – № 6. – С. 188-198. – DOI 10.31862/2218-8711-2020-6-188-198. – URL : <http://www.pmedu.ru/images/2020-6/188198.pdf> (дата обращения: 20.04.2024).
7. Скафа Е.И. Роль педагогической лаборатории «Офис студенческого проектирования» в управлении научно-исследовательской работой будущих учителей / Е.И. Скафа // Донецкие чтения 2024: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы IX Международной научной конференции (Донецк, 15–17 октября 2024 г.). – Том 6: Педагогические науки. Часть 3 / под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: Изд-во ДонГУ, 2024. – С. 83-86.
8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 22.02.2018 N 125) С изменениями и дополнениями от: 08 февраля 2021 г. – URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-44-03-05-pedagogicheskoe-obrazovanie-s-dvumya-profil'yami-podgotovki-125/> (дата обращения 17.11.2024).

СОЗДАНИЕ КОЛЛЕКЦИИ ЦИФРОВЫХ ИГР ПО ПЛАНИМЕТРИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕОМЕТРИИ, ОБОБЩЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ

А.А. Ганжа

Научный руководитель: Е.И. Скафа,
д-р пед. наук, проф., зав. кафедрой высшей математики
и методики преподавания математики,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»

Цифровые технологии, цифровые игры, обучения математике, геймификация, геометрия.
Современное образование стремится интегрировать новые технологии в учебный процесс, особенно в предметах естественнонаучного и математического цикла. Геометрия, как одна из ключевых дисциплин, требует не только теоретических знаний, но и практического применения этих знаний. Исследования показывают, что использование игровых методик может значительно повысить мотивацию учащихся и улучшить качество усвоения материала. В данном докладе рассматривается создание коллекции цифровых игр по планиметрии, как способа повышения интереса студентов к изучению геометрии и систематизации их знаний.

CREATING A COLLECTION OF DIGITAL PLANIMETRY GAMES AS A MEANS OF MOTIVATING STUDENTS TO STUDY GEOMETRY, GENERALIZE AND SYSTEMATIZE KNOWLEDGE

A.A. Ganzha

Scientific supervisor: E.I. Skafa,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department
of Higher Mathematics and Methods of Teaching Mathematics,
Donetsk State University

Digital technologies, digital games, mathematics education, gamification, geometry.
Modern education strives to integrate new technologies into the educational process, especially in subjects of the natural sciences and mathematics cycle. Geometry, as one of the key disciplines, requires not only theoretical knowledge, but also practical application of this knowledge. Research shows that using game techniques can significantly increase students' motivation and improve the quality of learning. This report examines the creation of a collection of digital planimetry games as a way to increase students' interest in studying geometry and systematize their knowledge.

Образование разительно меняется под влиянием цифровых технологий. В частности, игры становятся не просто развлечением, а мощным инструментом обучения. В последние годы особое внимание уделяется созданию цифровых игр для изучения различных предметов, в том числе и математики,

что в свою очередь открывает новые горизонты в формировании мотивации обучающихся. Исходя из актуальности данной проблемы, данное исследование посвящено созданию коллекции цифровых игр по планиметрии для повышения интереса учеников к геометрии и систематизации их знаний.

Планиметрия, как раздел геометрии, представляет собой сложный и многогранный объект изучения. Традиционные методы обучения порой не способны вызвать достаточной заинтересованности у школьников. В то же время, игровые технологии, с одной стороны, делают процесс обучения более увлекательным, а с другой – создают условия для активного познания. Как отметил Филиппов, «игровая форма обучения способствует не только усвоению знаний, но и формированию положительного отношения к учебному процессу» [5].

Согласно последним исследованиям, один из основных факторов, влияющих на успешность обучения математике, — это мотивация. Игра как форма обучения предлагает уникальные возможности для вовлечения учащихся, так как она делает процесс обучения более интерактивным и увлекательным. Использование цифровых платформ и игр позволяет не только привнести элемент соревнования, что также стимулирует интерес учащихся, но и дает возможность работать с разнообразными задачами, что упрощает обобщение и систематизацию знаний.

Игра как метод обучения была под вниманием исследователей уже долгое время. В последние годы, по данным О.Л. Кудрявцевой, наблюдается «прогресс в интеграции цифровых технологий в образовательные практики», что выражается в использовании компьютеров и интерактивных платформ для создания игровых образовательных приложений [3]. Автор Е.А. Кошелева утверждает, что геймификация способствует не только когнитивному, но и эмоциональному развитию обучающихся [2]. Это подчеркивает важность эмоционального компонента в процессе выработки познавательной активности у учащихся.

Одним из ключевых аспектов внедрения цифровых игр является их функциональность как инструмента для обобщения и систематизации знаний. Как отмечает О.М. Муминова в своей статье, что интерактивные методы помогают учащимся не только запомнить информацию, но и переработать ее, что ведет к глубинному пониманию материала [4]. Кроме того, исследования Х.О. Ахмедова показывают, что использование игровых элементов в обучении способствует активному вовлечению студентов в учебный процесс и улучшению их успеваемости [1].

Создание коллекции игр по планиметрии, основанной на методах активного обучения, имеет значимый потенциал в образовательном процессе. Игры помогают ученикам не только запомнить геометрические термины и правила, но и научиться применять их на практике. Учебный процесс становится более динамичным, а ученики ощущают себя более вовлеченными.

Однако стоит учитывать, что эффективность этих методов во многом зависит от подхода к внедрению игр в образовательный процесс. Необходимо учитывать индивидуальные особенности обучающихся, их уровень подготовки и предпочтения. Также важно, чтобы цифровые игры были качественно интегрированы

в общий учебный план. Опыт показал, что совместная работа педагогов, разработчиков и психологов может существенно повысить результативность игры как метода обучения.

В заключение можно констатировать, что создание коллекции цифровых игр по планиметрии представляет собой актуальное направление в сфере образовательных технологий. Процесс изучения геометрии становится более живым и интересным, что в конечном итоге приводит к лучшему пониманию материала и повышению общей мотивации к обучению. В будущем предполагается дальнейшее развитие данной коллекции, а также расширение на другие разделы математики.

Библиографический список

1. Ахмедова, Х.О. Игровые технологии — качественный рост успеваемости / Х. О. Ахмедова // Молодой ученый. — 2022. — № 14 (409). — С. 291-293.
2. Кошелева Е.А. Геймификация в образовании: перспективы развития // Universum: психология и образование: электрон. научн. журн. 2024. 1(127). URL: <https://7universum.com/ru/psy/archive/item/19100> (дата обращения: 16.05.2025). — Текст : электронный.
3. Кудрявцева, О.Л. Интеграция цифровых технологий в образовательные практики. / О.Л. Кудрявцева // Образование и общество. — 2019.— 8(1) — С.34-50.
4. Муминова О.М. Интерактивный метод обучения как средство повышения интереса ученика предмет геометрию / О.М. Муминова // Мировая наука. — 2020. — №4 (37). — С.352-354
5. Филиппов, И.Е. Игровые технологии в образовании. / И.Е. Филиппов // Образовательные технологии. — 2020 — 12(3). — С.45-58.

ПРОГРЕССИЯ В ШКОЛЕ: ОТ ПРИВЫЧНОГО К НЕОЖИДАННОМУ

В.И. Глазкова

Научный руководитель: Н.И. Фирстова,
кандидат педагогических наук, доцент,
профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике,
Институт математики и информатики

Арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, формулы прогрессий, нестандартные задачи, старинные занимательные задачи.

В статье рассмотрены арифметическая и геометрическая прогрессии как инструмент для решения нестандартных математических задач, их влияние на развитие логического мышления и интереса к математике у школьников.

THE METHOD OF INDEFINITE COEFFICIENTS IN THE SCHOOL ALGEBRA COURSE

V.I. Glazkova

Scientific supervisor: N.I. Firstova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Professor of the Department of Theory
and Methods of Teaching Mathematics and Computer Science,
Institute of Mathematics and Computer Science, Moscow Pedagogical State University

Arithmetic progression, geometric progression, progression formulas, non-standard tasks, old entertaining tasks.

The article discusses arithmetic and geometric progressions as a tool for solving non-standard mathematical problems, their impact on the development of logical thinking and interest in mathematics among schoolchildren.

Математика, как наука, занимает особое место в образовательной системе, являясь основой для формирования логического мышления и аналитических навыков у учащихся. Тем не менее, многие школьники сталкиваются с трудностями при изучении этого предмета, что снижает их интерес. Одной из ключевых тем, способных изменить эту ситуацию, являются прогрессии – арифметическая и геометрическая. Они не только помогают решать разнообразные задачи, но и открывают перед учениками новые возможности, связывая математику с реальными процессами.

Арифметическая и геометрическая прогрессии широко применяются в различных сферах – от экономики до физики. Их изучение позволяет не только освоить стандартные методы решения, но и развить навыки работы с нестандартными задачами, что особенно важно в современном обучении.

Арифметическая прогрессия: основы и применение

Арифметическая прогрессия (АП) представляет собой один из наиболее простых, но в то же время, эффективных инструментов в изучении и преподавании математики. Она формируется из последовательности чисел, где каждый следующий член получается добавлением постоянного значения, известного как разность (d), к предыдущему члену.

Для вычисления n -го члена арифметической прогрессии используется формула: $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot d$, где a_1 – первый член, n – номер итогового члена, а d – разность. Также, для нахождения суммы первых n членов используется несколько формул, включая $S_n = \frac{n}{2} \cdot (a_1 + a_n)$ или $S_n = \frac{n}{2} \cdot (2a_1 + (n - 1) \cdot d)$ [2].

Эти формулы не только способствуют быстрому нахождению значений, но и служат основой для более сложных математических задач.

Различают три основных типа арифметической прогрессии: возрастающая ($d > 0$), убывающая ($d < 0$) и стационарная ($d = 0$). Такое деление позволяет классифицировать различные ситуации и задачи, что облегчает обучение, помогая выстроить логику при работе с экономическими и научными последовательностями [3].

Геометрическая прогрессия: уникальный инструмент

Геометрическая прогрессия, как элементарное математическое понятие, имеет обширные возможности для использования в образовательном процессе. Она представляет собой последовательность чисел, где каждый последующий член получается умножением предыдущего на фиксированное число, называемое знаменателем. Например, если первый член обозначен как b_1 , а знаменатель – как q , то n -й член прогрессии записывается как $b_n = b_1 \cdot q^{n-1}$ [4].

Разнообразие форм геометрической прогрессии служит отличной основой для создания увлекательных и нестандартных математических задач. Геометрическая прогрессия используется для интересных задач и моделирования реальных процессов – от начисления процентов до изучения роста популяций [5].

Опираясь на принципы деятельностного подхода, учителя могут создавать игровые элементы, которые вовлекают учащихся в активный процесс решения задач, что позволяет прививать ученикам навыки анализа информации и поиска решений.

Нестандартные задачи

Задача 1. Вдоль дороги через каждые 10 м стоят столбы. Если перенести первый столб на 5 м ближе к началу дороги, а остальные расставить с тем же шагом, сколько столбов теперь окажется на участке длиной 1 км?

Решение:

Изначально было $\frac{1000}{10} + 1 = 101$ столб.

После сдвига шаг остался 10 м, но первый столб на 5 м ближе.

Новые координаты: $x_n = -5 + 10(n - 1)$

Найдем n , при котором $0 \leq x_n \leq 1000$:

$$x_1 = -5 \text{ м (не входит в участок)}$$

$$0 \leq 10(n-1) \leq 1000$$

$$1 \leq n \leq 101$$

$$0 \leq -5 + 10(n-1) \leq 1000$$

$$5 \leq 10(n-1) \leq 1005$$

$$0,5 \leq n-1 \leq 100,5$$

$$1,5 \leq n \leq 101,5$$

$$\text{Значит, } n = 100$$

Вывод: изначально на участке было 101 столб (от 0 м до 1000 м с шагом 10 м). После сдвига первого столба на -5 м на участке останется 100 столбов (от 5 м до 995 м с шагом 10 м).

Старинные занимательные задачи

Задача 2 (из древнеегипетского папируса Ахмеса (2000 до н. э.)) [1]. Сто мер хлеба разделить между пятью людьми так, чтобы второй получил на столько же больше первого, на сколько третий получил больше второго, четвёртый больше третьего и пятый больше четвертого. Кроме того, двое первых должны получить в 7 раз меньше трёх остальных. Сколько нужно дать каждому?

Решение:

Рассмотрим арифметическую прогрессию и составим систему:

$$\begin{cases} a_1 + a_2 + a_3 + a_4 + a_5 = 100, \\ 7(a_1 + a_2) = a_3 + a_4 + a_5. \end{cases}$$

Упростим первое уравнение системы, зная, что $S_5 = 100$

$$S_5 = \frac{(a_1 + a_5) \cdot 5}{2}, \text{ следовательно имеем } \frac{(a_1 + a_5) \cdot 5}{2} = 100. \text{ Далее:}$$

$$\begin{aligned} \begin{cases} a_1 + a_5 = 40, \\ 14a_1 + 7d = 3a_1 + 9d \end{cases} &\Leftrightarrow \begin{cases} 2a_1 + 4d = 40, \\ 14a_1 + 7d = 3a_1 + 9d \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a_1 + 2d = 20, \\ 11a_1 - 2d = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 12a_1 = 20, \\ 11a_1 - 2d = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \\ &\Leftrightarrow \begin{cases} a_1 = 1\frac{2}{3}, \\ d = 9\frac{1}{6}. \end{cases} \end{aligned}$$

$$\text{Тогда } a_2 = 1\frac{2}{3} + 9\frac{1}{6} = 10\frac{5}{6}, a_3 = 20, a_4 = 29\frac{1}{6}, a_5 = 38\frac{1}{3}.$$

Ответ: 1-й получит $1\frac{2}{3}$ меры хлеба, 2-й $10\frac{5}{6}$ меры хлеба, 3-й 20 мер, 4-й $29\frac{1}{6}$ меры хлеба, 5-й $38\frac{1}{3}$ мер хлеба.

Задача 3 (Дорогой конь) [1]. Некто продавал коня и просил за него 1000 рублей.

Купец сказал, что за коня запрошена слишком большая цена. «Хорошо, - ответил продавец, - если ты говоришь, что конь дорого стоит, то возьми себе

его даром, а заплати только за одни гвозди в его подковах. А гвоздей во всякой подкове по 6 штук. И будешь ты мне за них платить таким образом: за первый гвоздь полушку, за второй гвоздь заплатишь две полушки, за третий гвоздь - четыре полушки, и так далее за все гвозди: за каждую в два раза больше, чем за предыдущий». Купец же, думал, что заплатит намного меньше, чем 1000 рублей, согласился.

Проторговался ли купец, и если да, то на сколько?

Решение:

1 полушка=0,25 копеек

Рассмотрим геометрическую прогрессию $b_1 = 0,25$; $q = 2$; $S_{24} = ?$

$$S_{24} = \frac{0,25(2^{24} - 1)}{2 - 1} = 4194303,75 \text{ коп} \approx 42000 \text{ руб.}$$

Значит, купец переплатил 42000 руб.

В заключении отметим, что прогрессии — это не просто абстрактные математические темы, а мощные инструменты, способные сделать обучение более живым и увлекательным. Использование арифметических и геометрических прогрессий в нестандартных задачах, а также обращение к их историческим примерам помогает пробудить у школьников интерес к математике.

Внедрение этих методов в обучение может помочь преодолеть трудности, с которыми сталкиваются ученики, и воспитать поколение, способное мыслить гибко и творчески. Математика перестаёт быть скучной теорией, превращаясь в увлекательный инструмент познания мира.

Библиографический список

1. С.Н. Олехник, Ю. М. Старинные занимательные задачи. М.:Наука.Главная редакция физико-математической литературы,1988-19 с.
2. Мордкович А.Г. Алгебра. 9 класс. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. М:Мнемозина:2010. 136 с.
3. Арифметическая прогрессия — урок. Алгебра, 9 класс. [Электронный ресурс] // www.yaklass.ru
4. Прасолов В.В.Решение задач повышенной сложности по алгебре. 7-9 классы учеб, пособие для общеобразоват. организаций. — М. : Просвещение, 2019. — 239 с.
5. Геометрическая прогрессия: определение, формулы, свойства. [Электронный ресурс] // skillbox.ru
6. С.А.Генкин, И. Математические кружки. Киров: АСА,1994.
7. Я.И.Перельман. Занимательная Арифметика. М: Министерство Просвещения РСФСР,1954.

ЭЛЕКТРОННОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» В 8 КЛАССЕ: АКТУАЛЬНОСТЬ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

М.В. Головенко

Научный руководитель: Е.А. Аёшина,
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике,
Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Вероятность и статистика, 8 класс, электронное сопровождение, цифровые образовательные ресурсы, вероятностно-статистическое мышление.

Статья посвящена вопросу совершенствования методики преподавания курса «Вероятность и статистика» в 8 классе через внедрение электронного сопровождения тем. Исследование направлено на научное обоснование методики электронного сопровождения с учетом возрастных особенностей учащихся и повышения качества их стохастической подготовки.

ELECTRONIC SUPPORT FOR STUDYING THE COURSE «PROBABILITY AND STATISTICS» IN THE 8TH GRADE: RELEVANCE AND METHODOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE RESEARCH

M.V. Golovenko

Scientific supervisor: E.A. Aeshina,
candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department of
Mathematics and Mathematics Teaching Methods, Krasnoyarsk State Pedagogical
University named after V.P. Astafyev

Probability and statistics, 8th grade, electronic support, digital educational resources, probabilistic-statistical thinking.

The article is devoted to the issue of improving the methodology of teaching the course 'Probability and Statistics' in grade 8 through the introduction of electronic support of topics. The research is aimed at scientific substantiation of the methodology of electronic support taking into account the age characteristics of students and improving the quality of their stochastic training.

В современном мире, где информационная грамотность и умение анализировать данные становятся ключевыми компетенциями, знания в области вероятности и статистики приобретают особую значимость. Эти компетенции необходимы не только для успешной учебы в школе и вузе, но и для дальнейшей профессиональной самореализации в условиях стремительно развивающейся цифровой экономики. Понимание случайных явлений и умение принимать

адекватные решения при столкновении с неопределенностью являются важнейшими задачами изучения вероятностной линии школьного курса математики, что подчеркивает актуальность выбранной темы исследования.

В Российской Федерации государственная политика в сфере образования, отраженная в Федеральном проекте «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование», направлена на активное внедрение цифровых технологий и ресурсов в учебный процесс. Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования включают курс «Вероятность и статистика» в учебный предмет «Математика» в 7-9 классах, подчеркивая важность стохастической подготовки школьников [3]. Эти требования предполагают активное использование интерактивных и цифровых образовательных ресурсов, что обуславливает необходимость совершенствования методической базы с учётом современных информационных технологий и создания эффективного электронного сопровождения.

Однако, как показывает анализ результатов государственной итоговой аттестации (ОГЭ и ЕГЭ) по математике, учащиеся зачастую испытывают затруднения при решении задач по вероятности и статистике. Это свидетельствует о недостаточной эффективности традиционных методов обучения и указывает на необходимость внедрения новых педагогических решений, основанных на использовании цифровых технологий. Несмотря на растущее число публикаций по использованию информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) в обучении, специализированных методических подходов к электронному сопровождению курса «Вероятность и статистика» в 7–9 классах, в частности для 8 класса, пока недостаточно. Наблюдается разброс мнений как по вопросам содержательного наполнения электронного сопровождения, так и по выбору средств его реализации. Это ставит ключевой исследовательский вопрос: «Какими должны быть содержание и форма электронного сопровождения курса “Вероятность и статистика” для его успешного освоения учащимися 8 класса и как грамотно встроить его в учебный процесс?»

Изучение курса «Вероятность и статистика» в основной школе имеет долгую научно-методическую базу. В отечественной педагогике основополагающими считаются труды таких ученых, как В.А. Болотюк, Е.А. Бунимович, Т.А. Полякова [1, 2]. В их работах рассматриваются логико-структурные особенности курса, этапы его освоения, возрастные психологические особенности обучающихся, а также методические принципы организации учебной деятельности по стохастическому направлению. Так, В.А. Болотюк подчеркивает, что формирование понятий вероятности и статистики у школьников должно строиться последовательно — от интуитивного восприятия случайных явлений к осознанию вероятностных закономерностей и научной интерпретации данных [1]. Т.А. Полякова акцентирует внимание на необходимости развития у обучающихся навыков статистического мышления, которое предполагает умение анализировать данные, строить выводы и принимать обоснованные решения [2].

Согласно предметным требованиям ФГОС ООО по математике, курс «Вероятность и статистика» вводится с 7 класса и продолжается в 8–9 классах [3]. Стандарты определяют ключевые компетенции, которые должны быть сформированы у учащихся, включая умение интерпретировать данные в виде таблиц, диаграмм, графиков; применение элементарных методов статистического анализа; понимание основ понятий случайного события, вероятности, математического ожидания. Эти требования формируют запрос на разработку современных методических материалов, включая электронные.

С середины 2010-х годов в научной литературе наблюдается рост интереса к вопросам использования ИКТ и ЦОР в преподавании математики, в частности – курса вероятности и статистики. Исследования, посвященные использованию информационно-коммуникационных и цифровых технологий в обучении теории вероятностей, представлены в работах И.О. Ковпак, И.В. Китаевой, К.Г. Лыковой [4, 5]. Авторы указывают на положительное влияние цифровых средств на мотивацию учащихся и визуализацию вероятностных ситуаций [4]. И.О. Ковпак подчёркивает, что использование онлайн-платформ (например, «Яндекс.Учебник», «Фоксфорд», «GeoGebra») позволяет индивидуализировать обучение и создавать ситуации активного обучения [5].

Однако, как отмечают С.В. Щербатых, О.В. Тарасова и И.В. Китаева большинство существующих ресурсов носят фрагментарный характер и не всегда учитывают возрастные и когнитивные особенности учащихся 8 класса [6]. Д.М. Скрыльников указывает на необходимость разработки комплексной модели электронного сопровождения, включающей не только цифровые ресурсы, но и алгоритмы их интеграции в учебный процесс, инструменты контроля и обратной связи [7]. Подобная комплексная модель позволит системно подойти к решению проблемы повышения качества стохастической подготовки школьников.

Учитывая анализ современного состояния цифровых образовательных технологий в преподавании математики, можно выделить следующие перспективные направления развития электронного сопровождения курса «Вероятность и статистика» в 8 классе:

1. Разработка адаптивных цифровых образовательных средств. С учетом индивидуальных когнитивных особенностей и уровня подготовки учащихся 8 класса, электронное сопровождение должно быть адаптивным. Использование алгоритмов, отслеживающих прогресс ученика и предлагающих персонализированные задания, позволит повысить эффективность усвоения материала и учитывать разный темп освоения стохастических понятий.

2. Интеграция игровых и соревновательных элементов (геймификация). Добавление игровых механик (квестов, баллов, рейтингов, челленджей) в обучающие цифровые материалы повысит мотивацию учащихся, сделает изучение вероятности и статистики более увлекательным и вовлекающим. Примеры – интерактивные задачи-квесты, симуляторы случайных экспериментов, викторины с обратной связью.

3. Визуализация и интерактивные средства моделирования. Использование цифровых платформ (*GeoGebra*, *Desmos*, *StatKey* и др.) и средств визуализации позволит наглядно демонстрировать вероятностные модели, распределения, диаграммы и графики. Виртуальные эксперименты (например, бросание кубика или монетки в симуляторе) дают возможность учащимся экспериментировать и выявлять закономерности самостоятельно.

4. Обратная связь и аналитика в режиме реального времени. Встроенные инструменты автоматической проверки и анализа ответов обеспечат моментальную обратную связь. Это поможет учащимся своевременно выявлять и исправлять ошибки, а учителям – оперативно корректировать учебный процесс, адаптируя его под нужды конкретного класса или ученика.

5. Электронное сопровождение как часть межпредметных связей. Сопровождение курса может быть интегрировано с другими предметами (например, информатика – при изучении алгоритмов анализа данных; обществознание – при работе с социологическими опросами). Это способствует формированию целостного представления о применении статистики в разных сферах жизни и повышает практическую значимость изучаемого материала.

Таким образом, перспективы развития электронного сопровождения курса «Вероятность и статистика» в 8 классе связаны с созданием целостной, адаптивной, интерактивной и научно обоснованной образовательной среды. Такая среда должна учитывать как возрастные особенности учащихся, так и вызовы современной цифровой экономики, способствуя формированию у школьников глубоких и прочных знаний, а также умений применять их на практике. Разработка и внедрение такого сопровождения является важной задачей современной педагогической науки и практики.

Библиографический список

1. Болотюк В.А. Формирование вероятностно-статистических представлений у учащихся в курсе алгебры основной школы: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02: утв. 15.07.02. М., 2002. 215 с.
2. Полякова Т.А. Формирование и развитие вероятностно- статистического мышления учащихся на уроках математики // ОНВ. 2006. №10. С. 167-170.
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 12.07.2023 № 74223). [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307140040>
4. Китаева И.В. Формирование стохастической компетенции учащихся при изучении математики с использованием интерактивных методов и средств обучения: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Елец, 2017.
5. Лыкова К.Г. Формирование стохастического мировоззрения старшеклассников в условиях цифровизации математического образования: автореферат дис. ... кандидата пед. наук. М., 2022.
6. Щербатых С.В., Тарасова О.В., Китаева И.В. Теория и методика формирования стохастической компетенции учащихся при изучении математики с использованием интерактивных методов и средств обучения: монография. М.: Изд-во ФЛИНТА, 2022. 177 с.
7. Скрыльников Д.М. Информационные технологии в преподавании статистики в школе // Вестник ТГПУ. 2020. № 2. С. 30-37.

РАСШИРЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ ЗАДАЧ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Е.И. Гумерова

Научный руководитель: Ю. В. Вайнштейн,
д-р пед. наук, профессор кафедры прикладной математики и анализа данных,
Сибирский федеральный университет

Математическая грамотность, задачи прикладного содержания, квадратичная функция, подготовка к экзаменам.

Статья посвящена вопросам развития математической грамотности у учащихся 10-11 классов с помощью практико-ориентированных задач, решаемых в процессе подготовки к итоговой аттестации. Особое внимание уделено расширению существующих задач новыми требованиями, направленными на понимание свойств квадратичной функции. Представлены примеры заданий, направленных на повышение уровня математической подготовки школьников.

EXPANSION OF THE MATHEMATICAL CONTENT OF PROBLEMS FOR THE EFFECTIVE DEVELOPMENT OF SCHOOLCHILDREN'S MATHEMATICAL LITERACY

E.I. Gumerova

Scientific supervisor: Yu.V. Vainshtein,
Doctor of pedagogical science, Professor of the Department of Applied Mathematics
and Data Analysis, Siberian Federal University

Mathematical literacy, applied problems, quadratic function, exam preparation.

The article is devoted to the development of mathematical literacy in students in grades 10-11 using practice-oriented problems solved in the process of preparation for the final certification. Particular attention is paid to the expansion of existing tasks with new requirements aimed at understanding the properties of a quadratic function. Examples of tasks aimed at improving the level of mathematical training of schoolchildren are presented.

В условиях стремительного роста объемов информации и ускорения темпов технологического прогресса общество предъявляет высокие требования к уровню математической грамотности выпускников школ. Математика является фундаментальной основой для многих современных профессий в инженерной области, IT-сфере, экономике и других сферах, где необходимы аналитические способности и умение решать нестандартные задачи. Однако традиционные методы обучения часто ограничиваются решением шаблонных задач и примеров, что недостаточно для полноценной подготовки учеников к современным реалиям.

Классическая система обучения математике зачастую ориентирована на формальное усвоение теории и решение однотипных задач, что приводит к недостаточному развитию креативного мышления и умений применять полученные знания в реальных жизненных ситуациях. Это снижает мотивацию учащихся и эффективность учебного процесса. Важно отметить, что многие ученики испытывают трудности при переходе от теоретических знаний к практике, особенно когда сталкиваются с задачами, выходящими за рамки стандартного школьного курса.

Решение данной проблемы требует внедрения нового подхода к обучению математике, который предполагает использование обогащенных математических задач. Такие задачи позволяют учащимся глубже понимать суть изучаемых понятий и применять их в различных контекстах, что значительно повышает уровень математической грамотности.

В условиях современных образовательных стандартов (ФГОС СОО) важным становится не только усвоение теоретических знаний, но и развитие способностей применять эти знания в практической деятельности. Математическая грамотность отражает уровень владения знаниями, навыками и опытом, необходимыми для решения реальных задач [1]. Это подтверждается исследованием И.Л. Никольской, которая рассматривает математическую грамотность как важный компонент математического образования [2].

В зарубежной образовательной практике общепризнанной нормой выступает не только знание фактов, но и умение применять математические знания в реальных жизненных ситуациях. Об этом свидетельствуют международные сравнительные исследования PISA, направленные на измерение и оценку уровня сформированности математической грамотности [3]. Значимость развития математической грамотности определяет необходимость разработки и внедрения в отечественной практике эффективных методик обучения математике, которые должны учитывать не только когнитивные, но и операционально-технологические составляющие математической грамотности через применение дидактических единиц, соответствующих уровню обученности школьников, способствующих лучшему пониманию материала и его закреплению [4].

Таким образом, актуальность исследования заключается в необходимости разработки методов и приемов обогащения математических задач, направленных на развитие математической грамотности школьников.

В данной статье рассмотрим задачи с прикладным содержанием, которые представлены в открытом банке заданий ФИПИ [5]. При этом покажем возможные расширения этих задач новыми аспектами, способствующими развитию математической грамотности на примере темы «Квадратичная функция».

Рассмотрим примеры.

Пример 1. Высота над землей подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска.

В открытом банке заданий эта задача предлагается с вопросом: «Через сколько секунд мяч достигнет высоты не менее трех метров?» и, как показывает практика, многие обучающиеся сталкиваются с трудностями при решении этой задачи ввиду того, что получают два положительных корня и возникает необходимость определения нужного для записи ответа. Основная проблема заключается в неверной интерпретации условия задачи и попытке решить ее с помощью формальных математических операций – составления и решения уравнения.

Среди причин затруднений при решении подобных задач мы видим: недостаточное понимание свойств квадратичной функции; неверную интерпретацию условия задачи, приводящую к механическому решению без осмысления физической сути происходящих процессов; отсутствие визуализации задачи, затрудняющее представление обучающихся об изменении высоты с течением времени; фокусировку на формальном решении уравнений без взаимосвязи математических моделей с реальными физическими явлениями.

Для решения вышеизложенных проблем в контексте данной задачи обучающимся можно предложить следующие дополнения.

Высота над землёй подброшенного вверх мяча меняется по закону $h(t) = 1,6 + 8t - 5t^2$, где h – высота в метрах, t – время в секундах, прошедшее с момента броска.

1. Через сколько секунд мяч достигнет высоты не менее трех метров?
2. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее трех метров?
3. Какую наибольшую высоту может набрать мяч? Через сколько секунд это произойдет?

При решении дополненной задачи происходит значительное расширение образовательного потенциала за счет комплексного подхода к изучению квадратичной функции. Включение дополнительных вопросов и методов анализа позволяет учащимся не только закрепить базовые математические навыки, но и развить глубокое понимание свойств квадратичной функции и её применения в реальных ситуациях.

Построение графика и поиск координат вершины параболы способствуют более полному осмыслению геометрических и аналитических характеристик квадратичной функции.

Пример 2. В боковой стенке высокого цилиндрического бака у самого дна закреплен кран. После его открытия вода начинает вытекать из бака, при этом высота столба воды в нем, выраженная в метрах, меняется по закону $H(t) = at^2 + bt + H_0$, где H_0 — начальный уровень воды, $a = \frac{1}{100} \frac{\text{м}}{\text{мин}^2}$, и $b = -\frac{2}{5} \frac{\text{м}}{\text{мин}}$ — постоянные, t — время в минутах, прошедшее с момента открытия крана. В течение какого времени вода будет вытекать из бака? Ответ приведите в минутах.

Данная задача отличается от предыдущей «хорошим» подбором чисел. Школьники, как и в первом примере, сводят задачу к решению уравнения, которое представляет собой полный квадрат квадратного трехчлена и имеет кратные корни, поэтому вопроса с отбором не возникает. Однако, если дополнить задачу

вопросами, требующими построения графика или составления неравенства, можно достичь глубокого осмысления и верной интерпретации условия задачи.

Мы предлагаем следующие дополнения:

1. Через сколько минут уровень воды будет составлять 2 метра?
2. Через сколько минут в баке останется четверть изначального объема воды?
3. Какой уровень воды будет в баке через 30 минут после открытия крана?

Данные вопросы направлены на развитие ряда ключевых компетенций, необходимых для полноценного освоения темы «Квадратичная функция», акцентируя внимание на умении применять функциональные зависимости для анализа реальных ситуаций. В частности, учащиеся осознают, что после достижения минимального уровня воды (который соответствует вершине параболы) дальнейшее рассмотрение задачи теряет физическую обоснованность, поскольку уровень воды больше не может возрастать, что стимулирует их учитывать реальные ограничения при применении математических моделей. Помимо этого, анализируется зависимость между высотой уровня воды и объемом оставшейся жидкости.

В настоящее время разработанный комплекс задач проходит апробацию в рамках спецкурса «Решение математических практико-ориентированных задач инженерной направленности» для учащихся 10-11 классов на базе МБОУ «Лицей №136» города Новосибирска [6]. Предполагается, что предложенный подход будет способствовать развитию у учащихся математической грамотности, глубоких математических знаний и навыков их применения в различных областях, в том числе переноса абстрактных математических идей на конкретные практические задачи, что будет полезно не только для успешной сдачи ЕГЭ, но и для последующего профессионального самоопределения.

Библиографический список

1. Иванова Т.А., Симонова О. В. Структура математической грамотности школьников в контексте формирования их функциональной грамотности // Вестник ВятГУ. 2009. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-matematicheskoy-gramotnosti-shkolnikov-v-kontekste-formirovaniya-ih-funktsionalnoy-gramotnosti> (дата обращения: 30.03.2025).
9. Никольская И.А. О единой линии воспитания грамотности при обучении математике // О единой линии воспитания грамотности при обучении математике. М.: Просвещение, 1978.
10. Ковалева Г.С. PISA - 2003: Результаты международного исследования // Школьные технологии. 2005. № 2. С. 37-43.
11. Гумерова, Е. И. Математические практико-ориентированные задания как средство развития исследовательских способностей обучающихся / Е. И. Гумерова, Ю. В. Вайнштейн // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : Материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 14 марта 2025 года. – Омск: Омский государственный педагогический университет, 2025.
12. Открытый банк заданий ЕГЭ // ФИПИ. URL: fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege (дата обращения: 24.03.2025).
13. Гумерова Е.И. Профориентационная работа со школьниками по математике в смешанном формате: внеурочные занятия и сетевое взаимодействие, VIII Межд. научн. конф. «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании». Материалы Часть 3. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2024. С. 152-155.

ЦИФРОВОЕ ПОРТФОЛИО ОБУЧАЮЩЕГОСЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ

В.К. Гусева

Научный руководитель: Е.И. Скафа,
д-р пед. наук, профессор кафедры высшей математики
и методики преподавания математики,
Донецкий государственный университет

Цифровое портфолио, стереометрия, коррекционная работа, цифровизация образования, персонализация обучения.

В статье рассматривается применение цифрового портфолио обучающегося в качестве инструмента оценки эффективности коррекционной работы по стереометрии на разных этапах обучения. Обоснована актуальность использования цифрового портфолио для персонализации образовательного процесса. Представлен разработанный шаблон цифрового портфолио по стереометрии, реализованный с использованием цифровой записной книжки Microsoft OneNote, и описаны его возможности.

A STUDENT'S DIGITAL PORTFOLIO AS A TOOL FOR EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF CORRECTIONAL WORK IN STEREOOMETRY

V.K. Guseva

Scientific supervisor: E.I. Skafa,
doctor of pedagogical science, Professor of the Department of Higher Mathematics
and Methods of Teaching Mathematics,
Donetsk State University

Digital portfolio, stereometry, correctional work, digitalization of education, personalization of training,

The article discusses the use of a student's digital portfolio as a tool for evaluating the effectiveness of correctional work on stereometry at different stages of learning. The relevance of using a digital portfolio to personalize the educational process is substantiated. The developed stereometry digital portfolio template, implemented using the Microsoft OneNote digital notebook, is presented and its capabilities are described.

В современной образовательной парадигме, ориентированной на формирование компетентностей, развитие индивидуальных траекторий и персонализацию обучения, традиционные методы оценивания зачастую оказываются недостаточно эффективными. Это особенно актуально для областей знаний, требующих развитого пространственного мышления и абстрактного представления, к которым относится и стереометрия.

Традиционные методы оценки освоения материала по стереометрии, такие как контрольные работы, тесты и т.п., позволяют оценить лишь уровень освоения конкретных знаний и умений на определенный момент времени. Они не дают представления о динамике развития обучающегося, его усилиях и стратегиях, используемых для достижения успеха. Каждый обучающийся обладает уникальными особенностями, потребностями и темпом усвоения материала. В современных условиях развития информатизации образования появилась возможность индивидуализировать процесс управления коррекционной работой обучающихся [2].

Коррекционная работа, направленная на преодоление трудностей в освоении стереометрии, может включать в себя цифровое портфолио. Цифровое портфолио – это сетевая база данных, вмещающая сведения обо всех достижениях и неудачах обучающихся [1, стр. 166]. Портфолио позволяет оценить процесс обучения, усилия, затраченные на достижение результата, и динамику развития учебных достижений. Анализ работ, представленных в портфолио, позволяет отследить прогресс обучающегося, выявить проблемные зоны и определить направления для дальнейшего развития.

Цифровое портфолио может использоваться как инструмент оценки эффективности коррекционной работы по стереометрии на разных этапах обучения.

На этапе диагностики коррекционной работы цифровое портфолио позволяет собрать информацию о начальном уровне знаний и умений обучающегося, выявить проблемные зоны и определить цели коррекционной работы. В качестве материалов для портфолио могут использоваться результаты входного тестирования по стереометрии, решения задач, выполненные до начала коррекционной работы, и эссе, отражающие представления обучающегося о стереометрии.

В процессе реализации коррекционной работы цифровое портфолио позволяет отслеживать динамику изменений в учебных достижениях обучающегося, оценивать эффективность применяемых методов и стратегий обучения и своевременно вносить коррективы в образовательную траекторию. В качестве материалов для портфолио могут использоваться решения задач по стереометрии разного уровня сложности, проекты по моделированию геометрических фигур, презентации, рефлексивные отчеты, содержащие анализ допущенных ошибок и описание стратегий их устранения.

На этапе итоговой оценки эффективности коррекции результатов обучения цифровое портфолио позволяет оценить конечный результат коррекционной работы, определить степень достижения поставленных целей и выявить направления для дальнейшего развития. В качестве материалов для портфолио могут использоваться результаты итогового тестирования, итоговый проект, демонстрирующий применение полученных знаний и умений, и заключительное эссе, содержащее развернутый анализ достигнутого прогресса.

Таким образом, применение цифрового портфолио как инструмента оценки эффективности коррекционной работы обучающихся по стереометрии направлено на персонализацию обучения (учет индивидуальных особенностей

обучающегося и адаптацию коррекционной программы к его потребностям), динамичность (возможность отслеживать прогресс обучающегося во времени) и комплексный подход (оценку различных аспектов обучения, включая знания, умения, навыки и мотивацию).

На сегодняшний день существуют множество цифровых инструментов для создания и анализа цифрового портфолио, например, Google Sites, Microsoft OneNote, Seesaw, Mahara и т.п. Среди них наиболее удобным в использовании является цифровая записная книжка Microsoft OneNote, позволяющая создавать и упорядочивать заметки, рисунки, аудиозаписи и другие материалы. OneNote позволяет структурировать информацию по разделам и страницам, а также синхронизировать ее между различными устройствами.

Для применения цифрового портфолио в старшей школе в рамках коррекционной работы обучающихся по стереометрии нами разработан шаблон цифрового портфолио с применением цифровой записной книжки Microsoft OneNote. Основными элементами структуры цифрового портфолио являются разделы и страницы, отражающие этапы коррекционной работы, темы стереометрии и виды деятельности (табл.).

Таблица

Структура цифрового портфолио по стереометрии

Раздел		Страница	Элементы страницы
№ п/п	Название раздела		
1.	1. Общая информация	1.1. О себе	ФИО, класс, учебное заведение, цели изучения стереометрии, личные интересы
		1.2. План коррекции	перечень изучаемых тем, план коррекционной работы (таблицы, схемы)
2.	2. Диагностика (входной контроль)	2.1. Входное тестирование	результаты теста (текст, скриншот), анализ ошибок (комментарии учителя, аудиозаписи и записи онлайн-консультаций с учителем)
3.	3. Изучение тем	3.1.-3.6. (Темы стереометрии)	решения задач разного уровня сложности (фотографии рукописных работ, скриншоты интерактивных заданий, комментарии учителя)
4.	4. Проектная деятельность	4.1.-4.3. Этапы проекта	описание проекта, процесс работы, результаты проекта (текстовые документы, таблицы, рисунки)
5.	5. Итоговый контроль	5.1. Итоговое тестирование	результаты теста (текст, скриншоты), анализ ошибок (комментарии учителя, аудиозаписи и записи онлайн-консультаций с учителем)

Заметим, что разработанный нами шаблон цифрового портфолио обеспечивает логичную и организованную структуру, позволяющую легко ориентироваться в материалах портфолио и отслеживать прогресс обучающегося. Благодаря тому, что шаблон разработан при помощи цифровой записной книжки Microsoft OneNote, цифровое портфолио интуитивно понятно и просто в использовании

(рис. 1). Для категоризации информации и отслеживания прогресса нами использовались теги (например, «Задача решена», «Задача решена с ошибкой», «Теория усвоена», «Требуется повторение» и т.д.) (рис. 2).

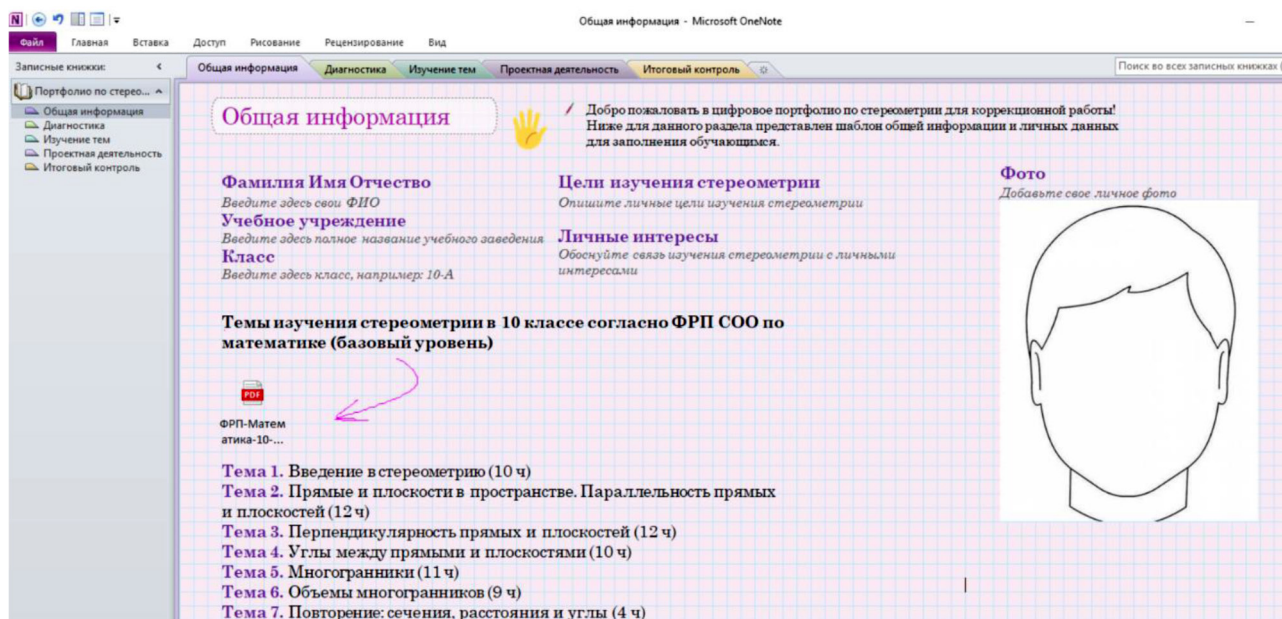


Рис. 1. Стартовая страница шаблона цифрового портфолио по стереометрии в программе Microsoft OneNote

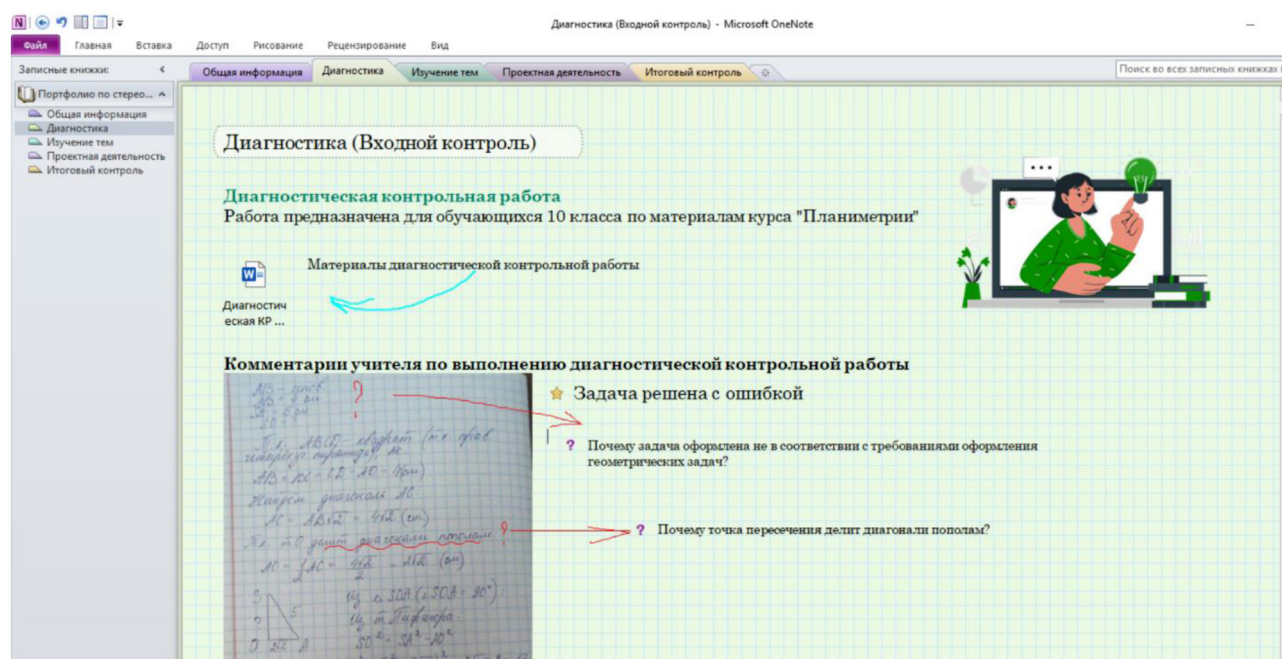


Рис. 2. Страница диагностики шаблона цифрового портфолио по стереометрии в программе Microsoft OneNote

Разработанный нами шаблон предназначен для использования на различных этапах коррекционной работы, от диагностики до итоговой оценки, предоставляя инструменты и возможности для сбора информации, отслеживания прогресса и представления результатов. Шаблон позволяет создавать интерактивные элементы, такие как списки дел, опросы и тесты, которые способствуют активному вовлечению учащихся в процесс самооценки и рефлексии.

Таким образом, цифровое портфолио является перспективным инструментом оценки эффективности коррекционной работы по стереометрии в условиях цифровизации образования. Правильно организованное и структурированное цифровое портфолио позволяет не только отслеживать прогресс обучающихся и выявлять их индивидуальные потребности, но и стимулировать их к рефлексивной деятельности и повышать мотивацию к обучению. Внедрение цифрового портфолио в практику обучения стереометрии требует разработки методических рекомендаций и обучения учителей эффективному использованию цифровых инструментов для создания и анализа портфолио.

Библиографический список

1. Кошелева, Ю.А. Цифровое портфолио школьников как механизм архивации личностных научно-образовательных достижений / Ю.А. Кошелева, Ж.А. Каско // Современный учитель – взгляд в будущее : сборник научных статей, Екатеринбург, 17–18 ноября 2022 года. Том Часть 2. – Екатеринбург : Уральский государственный педагогический университет, 2022. – С. 165-167. – DOI 10.26170/ST2022t1-157. – EDN TLPICQ.
2. Скафа, Е.И. Коррекция знаний обучающихся по математике в цифровой дидактике / Е.И. Скафа // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : Материалы V Международной научной конференции. В 2-х частях, Красноярск, 21–24 сентября 2021 года / Под общей редакцией М.В. Носкова. Том Часть 2. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2021. – С. 649-654. – EDN QESYEC.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ЗАДАЧИ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ РЕАЛИЗАЦИИ СВЯЗИ МАТЕМАТИКИ И ГЕОГРАФИИ НА УРОКАХ В ШКОЛЕ

В.Э. Давлетшина

Научный руководитель: О.Н. Чупракова,
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и информатики,
Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
им. В.Г. Короленко

Математика, география, междисциплинарные связи, междисциплинарные задачи, атмосферное давление.

В статье рассмотрена роль междисциплинарных связей в современном школьном образовании. Приведен комплекс междисциплинарных задач по теме «Атмосферное давление» для 6 класса, разработанный на основе анализа школьных учебников математики и географии.

INTERDISCIPLINARY AS ONE OF THE FORMS OF REALIZATION OF THE CONNECTIONS BETWEEN MATHEMATICS AND GEOGRAPHY IN SCHOOL LESSONS

V.E. Davletshina

Scientific supervisor: O.N. Chuprakova,
candidate of pedagogical science, Associate Professor
of the Department of Mathematics and Informatics,
Glazov State Engineering and Pedagogical University
named after V.G. Korolenko

Mathematics, geography, interdisciplinary connections, interdisciplinary tasks, atmospheric pressure.

The article considers the role of interdisciplinary links in modern school education. The article presents a set of interdisciplinary tasks on the topic “Atmospheric pressure” for 6th grade, developed on the basis of analysis of school textbooks of mathematics and geography.

На сегодняшний день главная ценность школьного образования для всего общества – это, прежде всего, его вклад в формирование мировоззрения обучающихся, основой которого является осознание междисциплинарной картины мира, а также способность на основе этого знания продуктивно взаимодействовать с окружающей действительностью [1]. Однако на пути реализации данной цели возникают определенные трудности (недостаток мотивации, разделение содержания школьного образования, отсутствие связи с реальными практическими задачами), решением которых и может стать применение междисциплинарного подхода.

Современный мир устроен таким образом, что все в нем так или иначе взаимосвязано, и для решения какой-либо задачи необходимо обращаться к разным областям знаний, поэтому можно сказать, что характерной чертой нашего времени является именно междисциплинарное взаимодействие [1]. В данной статье мы подробнее разберем применение междисциплинарных задач для реализации междисциплинарных связей математики и географии.

Согласно исследованиям В.Н. Максимовой, Е.С. Валович и других авторов под междисциплинарной задачей понимается «задача, решение которой предполагает использование знаний и умений не менее, чем двух и более учебных предметов» [2]. Междисциплинарные учебные задачи дают возможность для стимулирования интегративного мышления, развития творческого мышления, а также способности обучающихся к самостоятельной работе, так как они являются структурированной системой заданий, которая требует применения знаний и навыков, связывающих несколько дисциплин. Рассмотрим в качестве примера комплекс междисциплинарных задач, разработанных для дисциплины «География» по теме «Атмосферное давление».

Тематика для разработки задач была выбрана, исходя из проведенного анализа учебников по географии и математике. При изучении приведенных в них задач междисциплинарного характера среди задач по географии была выявлена всего одна задача в учебнике для 6 класса [3], связанная с нахождением атмосферного давления, а среди учебников математики тема «Атмосферное давление» встречается только в заданиях учебника «Вероятность и статистика» при изучении тем «Группировка данных и гистограммы» и «Статистическая устойчивость и оценки с помощью выборки» в 7 классе [4].

Задача 1. Запишите показатель давления в мм рт. ст. в миллибарах. Ответ округлите до сотых.

В учебнике по географии [3] указывается единица измерения атмосферного давления – миллибар (мбар), однако, в дальнейшем этот факт не используется. Исходя из этого была разработана задача, направленная на перевод из одной единицы измерения в другую. Данное задание может быть использовано в качестве разминки перед началом решения основных задач по теме «Атмосферное давление». Перед решением учителю следует указать, чему равен один миллибар и один бар. Обучающимся нужно будет работать с дробями, округлять полученное значение, поэтому необходимо проверить, помнят ли они соответствующие правила.

Задача 2. Атмосферное давление у подножия горы Народная (наивысшая точка Уральских гор) составляет 745 мм рт. ст. Найдите атмосферное давление на вершине горы, если ее высота составляет 1895 м.

Данная задача представляет собой одну из основных задач по теме «Атмосферное давление». В начале учитель проверяет понимание обучающимися условий задачи, при необходимости напоминает, что с изменением высоты на каждые 10,5 м атмосферное давление изменяется на 1 мм рт. ст. В процессе решения учитель проверяет правильность расчетов, так как работа проводится с большими числами и дробными выражениями.

Задача 3. На дне шахты Распадская (Кузбасс) барометр зафиксировал давление равное 780 мм рт. ст., а у поверхности земли оно составило 724 мм рт. ст. Найдите глубину шахты.

Задача 3 дает возможность проверить запомнили ли школьники правило, используемое в прошлой задаче, она предлагается для самостоятельного решения.

Задача 4. У подножия некоторой возвышенности атмосферное давление равно 762 мм рт. ст. Определите высоту этой возвышенности и чем она является (холм или гора), если на ее вершине было зафиксировано давление равное 700 мм рт. ст.

В решении задачи проводятся действия, аналогичные задаче 3, но при этом она отличается тем, что нужно определить, к какому типу относится указанная возвышенность – холм или гора. Для этого учителя нужно напомнить, чем они отличаются, рассказать об их высоте. Дальнейшее действие – это сравнение найденной высоты с максимальной высотой холма, следовательно необходимо повторить правила сравнения чисел.

Задача 5. Абсолютная высота города Астрахань составляет -20 м над уровнем моря. Определите нормальное атмосферное давление для этого города.

В начале решения необходимо вспомнить правило изменения атмосферного давления относительно уменьшения высоты объекта, а также, какое атмосферное давление считается нормальным.

Задача 6. При одинаковых атмосферных условиях атмосферное давление в Глазове составляет 746 мм рт. ст., а во Владивостоке - 757 мм рт. ст. Найдите разницу между абсолютными высотами этих городов над уровнем моря.

В начале решения нужно проверить, запомнили ли обучающиеся, какое атмосферное давление считается нормальным и на примере одного из городов разобрать вместе с обучающимися, как найти абсолютную высоту города над уровнем моря, а высоту второго города предложить найти самостоятельно.

Задача 7. Атмосферное давление у подножия вулкана Ключевская Сопка составляет 760 мм рт. ст., а температура воздуха равна . Определите атмосферное давление на вершине вулкана, если температура воздуха составила .

В задаче рассматривается нахождение высоты объекта при известном изменении температуры воздуха. Чтобы найти, на сколько градусов изменилась температура в задаче требуется повторить правила вычисления с отрицательными числами и округления чисел.

Задача 8. В таблице 1 приведены известные морские метеостанции России и их высота над уровнем моря. На данных метеостанциях были одновременно проведены измерения атмосферного давления. Сравните полученные значения атмосферного давления и расположите метеостанции в порядке понижения.

Данная задача предусматривает работу обучающихся с данными, представленными в таблице. Она направлена на закрепление умения находить атмосферное давление на разной высоте над уровнем моря и предлагается

для самостоятельного выполнения. После нахождения значений атмосферного давления на разных метеостанциях требуется сравнить их и расположить в порядке убывания.

Таблица 1

Морские метеостанции России и их высота над уровнем моря

Метеостанция	Высота над уровнем моря, м
Териберка	36
Полярная станция Марресаля	24
Посъет	41
Лисий нос	9

Задача 9. В таблице 2 представлены значения атмосферного давления в городе Севастополь зафиксированные с 1 по 14 февраля 2021 года. Постройте график изменения атмосферного давления за этот период и рассчитайте в процентах (%) количество дней с пониженным атмосферным давлением.

Таблица 2

Атмосферное давление в Севастополе в период с 1 по 14 февраля 2021 года

День	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Атмосферное давление	759	761	765	766	763	761	762	762	760	757

Как и в предыдущем задании здесь предусматривается работа с табличными данными. В данном случае необходимо по ним построить график, который отражает изменение атмосферного давления в указанный период времени. Учитель проверяет знания обучающихся о координатной плоскости, координатах точки. После построения графика, обучающиеся определяют количество точек, которые находятся ниже линии нормального атмосферного давления. Так как по условию задачи требуется найти значение в процентах, то учитель повторяет с обучающимися правило перевода числа в проценты.

Предложенный комплекс заданий дает обучающимся возможность постепенно углубляться в изучение темы «Атмосферное давление», так как уровень сложности увеличивается поэтапно. В каждой задаче упоминаются реальные географические объекты, расположенные на территории России, учитель может подробнее о них рассказать при решении задач, уточнить, что из себя представляет каждый объект, и в чем заключается его важность для нашей страны.

Таким образом, сочетая в себе различные дисциплины, междисциплинарные задачи становятся более приближенными к реальной жизни и позволяют сделать учебный процесс более интересным и увлекательным для обучающихся. Применение их на уроках в школе создает условия для более глубокого усвоения знаний, обеспечивает развитие комплексного мышления и формирование ключевых навыков обучающихся.

Библиографический список

1. Калина, И.И. Междисциплинарность: учителям легче, ученикам полезнее // Ярославский педагогический вестник. 2022. №5 (128). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhdistiplinarnost-uchitelyam-legche-uchenikam-poleznee> (дата обращения: 11.12.2024).
2. Подходова, Н.С. Межпредметные задания. Матричный классификатор межпредметных заданий / Н.С. Подходова, С.В. Аранова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Сер. : Гуманитарные и социальные науки. 2012. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mezhpredmetnye-zadaniya-matrichnyy-klassifikator-mezhpredmetnyh-zadaniy> (дата обращения: 08.04.2025).
3. География. 5-6-е классы : учебник / А.И. Алексеев, В.В. Николина, Е.К. Липкина [и др.]. – 13-е изд., стер. – Москва : Просвещение, 2024. – 191[1] с. : ил., карты. – (Полярная звезда). – ISBN 978-5-09-116477-0 (электр. изд.).
4. Высоцкий, И.Р. Вероятность и статистика. 7-9 классы : базовый уровень : учебник : в 2 частях. Ч. 1 / И.Р. Высоцкий, И.В. Ященко; под редакцией И.В. Ященко. – Москва : Просвещение, 2023. ; – ISBN 978-5-09-102540-8.

ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ

В.А. Ефимова

Научный руководитель: Л.Н. Евелина,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры физики,
математики и методики обучения,
Самарский государственный социально-педагогический университет

Личностные образовательные результаты, воспитательные функции урока, познавательный интерес, содержание и организация учебного процесса.

Основное внимание в статье уделено воспитательным аспектам в процессе обучения математике, при этом акцент сделан на разные формы его организации: урок и внеурочная работа, индивидуальная и коллективная деятельность, содержательные и деятельностные составляющие математического образования.

ABOUT THE MAIN DIRECTIONS OF FORMATION OF PERSONAL EDUCATIONAL RESULTS AMONG SCHOOLCHILDREN IN THE PROCESS OF STUDYING MATHEMATICS

V.A. Efimova

Scientific supervisor: L.N. Evelina,
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Department of Physics, Mathematics and Teaching Methods,
Samara State University of Social Sciences and Education

Educational outcomes, educational functions of the lesson, cognitive interest, content and organization of the educational process.

The main attention in the article is paid to the educational aspects in the process of teaching mathematics, while the emphasis is placed on different forms of its organization: lesson and extracurricular activities, individual and collective activities, meaningful and activity-based components of mathematical education.

Математика всегда сопровождает человека на его жизненном пути, помогает развитию других наук и обеспечивает практическими методами для повседневной жизни. В наше время жизнь требует от человека мобильности во всех сферах: нравственной, физической, духовной, интеллектуальной. Важно уметь адаптироваться в новых условиях и многогранных социальных реалиях. Поэтому современное образование в России перешло на новый Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС), который имеет в своей основе новую идеологию. Реформирование в образовании традиционного

подхода на компетентностный означает, что каждый выпускник школы должен быть готов после завершения обучения реализовать себя в социуме, применяя приобретенные знания на практике, и стать успешным, добросовестным и полноценным гражданином современного общества.

Именно здесь и возникает главная задача для любого учителя – помочь учащимся реализоваться в жизни, сделать правильный выбор будущего профессионального пути, ведь в условиях постоянной динамики общества это необходимо.

С целью совершенствования современного урока необходимо включать в его структуру максимальное количество воспитательных функций [4]. Математика отличается от других дисциплин тем, что предметом ее изучения являются не объекты и события реального мира, а абстрагированные от них количественные отношения и пространственные формы. Данная особенность позволяет оказывать существенное влияние на мотивацию обучающихся. Но центральную роль в учебной деятельности играет учебно-познавательный интерес, сопровождающий учебную деятельность и обеспечивающий ее успешность [1].

Учитель может реализовать воспитательный потенциал урока с помощью укрепления связи обучения с жизнью, демонстрации практической применимости полученных знаний.

Решение любой задачи требует от учащихся внимательности и аргументированных действий на каждом этапе решения, так как даже незначительная ошибка может привести к неверному результату [3].

Решение математических задач предоставляет учащимся возможность объективно оценивать свои знания через сопоставление полученного результата с верным ответом. Это способствует развитию самооценки, как важного компонента формирования личности. Изучение математики способствует формированию таких качеств, как честность и справедливость. Воспитательный потенциал на уроках математики реализуется за счет подбора соответствующего учебного материала.

Одним из значимых аспектов формирования личностных образовательных результатов является формирование мировоззрения методологическим обоснованием математических фактов. Действительно, вопросы математики, связанные с формированием мировоззрения у обучающихся, напрямую показывают связь математики с действительностью, демонстрируя широту ее применения [2].

В качестве примера рассмотрим несколько заданий для учащихся 5-7 классов в процессе изучения разных разделов математики.

Задания для школьников 5-х классов по математике:

1. Напиши сочинение на тему «Математика в профессиях».
2. Вспомни как можно больше пословиц, содержащих числа. Например, «не имей 100 рублей, а имей 100 друзей».
3. Отгадай загадки. Например, «Двенадцать братьев друг за другом бродят, друг друга не обходят».

Задания для школьников 6-х классов по математике:

1. Составьте и оформите задачи на тему: «Берегите природу», «История нашего города в задачах».

2. Решите задачу. Например: врачи рекомендуют дневную норму питания для детей распределить на 4 приема: завтрак – 0,25; обед – 0,1; полдник – 0,45; ужин – 0,2. Запишите предлагаемую норму в процентах.

Задания для школьников 7-х классов по математике:

1. Общая протяженность реки Волги достигает 3530 километров. При этом набережная в городе Самара, признанная самой длинной в Российской Федерации, простирается на 5000 метров. Необходимо определить, во сколько раз Самарская набережная уступает по длине Волге.

6. Решение:

7. Ответ: в 706 раз.

2. Во время зимней спячки температура тела ежа уменьшается в 17 раз. Определите температуру тела ежа летом, если известно, что зимой она ниже на .

Таким образом, связь математики с другими науками способствует осознанию значимости математических моделей и многогранности их проявления в различных сферах жизни. Школьники самостоятельно могут определить роль математики в системе знаний, в расширении и углублении области ее применений.

Приобщить обучающихся к общественным мероприятиям как внутри структуры школы, так и за ее пределами возможно с помощью различных форм обучения и воспитания, реализуемых во внеурочное время под руководством учителя.

Внеурочная работа является составной частью учебного процесса, она неразрывно связана с работой на уроке. С помощью форм внеурочной работы обучающимся прививаются, помимо интереса к изучению предмета, такие качества, как математическая интуиция, смекалка, у школьников развивается логическое мышление, творческие способности. Эффективными с воспитательной точки зрения могут быть такие формы и методы внеурочной работы, которые учитель может использовать для приобщения учеников к общественной деятельности и участию в различных мероприятиях.

1. Математические вечера, приуроченные к школьным праздникам и событиям. Наиболее популярные среди них: математический КВН, викторины, математические бои и т. д.

2. Математические конференции, на которые можно приглашать представителей различных организаций. Тематика математической конференции может отразить в себе различные события, как государственного, так и регионального масштаба. Целесообразно привлекать родителей, представителей общественных организаций или бывших выпускников к созданию творческих проектов под названием «Математика».

Проанализируем творческие задания для учащихся в процессе изучения разных разделов математики на примере 5-8 классов.

Для учащихся 5-6 классов уместно предлагать проекты, включающие в себя изучаемые в этот период темы «Обыкновенные и десятичные дроби и действия с ними», «Координатная прямая», «Положительные и отрицательные числа». Для повышения эффективности усвоения материала, со стороны учителя, рационально применять большое количество заданий, содержащих творческий подтекст. Например, составление кроссвордов, написание математических сочинений и сказок, для выполнения каждого задания необходимо сначала знать содержание изучаемой темы.

Программа по математике для 7-8 классов очень насыщена, поскольку математика разделяется на три отдельных предмета – алгебру, геометрию, вероятность и статистику. Каждая дисциплина содержит много важных и сложных тем, особенно геометрия («Треугольники, их равенство и подобие», «Четырехугольники», «Окружность», «Площади фигур» т. д.).

Рассмотрим некоторые задачи по данным темам.

Задача 1. Найдите многоугольники среди всех окружающих нас предметов в учебном кабинете. Какие они: невыпуклые, выпуклые? Есть ли в кабинете треугольники, четырехугольники, пятиугольники, шестиугольники?

Задача 2. Перед вами два равносторонних треугольника. Первый разрежьте так, чтобы из новых частей можно было сложить квадрат. Второй попробуйте разрезать так, чтобы получилось 4 трапеции.

Задания творческого характера позволяют повысить интерес к изучаемым темам даже у слабых учащихся. Благодаря таким работам ученики приобретают способность переносить математический материал в новые ситуации.

Рекомендации по реализации различных аспектов воспитательного потенциала урока:

- 1) периодическая диагностика уровня воспитанности каждого школьника и класса в целом;
- 2) тщательное планирование деятельности обучающихся на каждом этапе урока в соответствии с поставленной целью;
- 3) использование различных способов демонстрации практической значимости изученного материала, связи с жизнью;
- 4) использование разных видов контроля, дополнительно воспитывающих в учениках ответственность, самостоятельность, критичность, коммуникабельность, трудолюбие;
- 5) применение вариативных способов оценивания и систематической рефлексии.

Библиографический список

1. Волович М.Б. Наука обучать: Технология преподавания. – М.: Линка-пресс, 1995. – 280с.
2. Гусев В.А. Психолого-педагогические основы обучения математике. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 428 с.
3. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 2003. – 224 с.
4. Подласый И.П. Теория и технологии воспитания. М.: ВЛАДОС, 2007. 463 с.

ЧАТ-БОТ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Ю.В. Кайзер, Д.В. Левченко, А.И. Мещеркин

Научный руководитель: О.В.Тумашева,

Доцент, кандидат педагогических наук,

Красноярский Государственный Педагогический Университет им. В.П. Астафьева

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Поколение Альфа, цифровые технологии, подготовка к экзаменам, чат-бот, индивидуализация обучения.

В статье рассматривается подход к обучению детей поколения Альфа, выросших в условиях цифровой среды. Анализируются особенности данного поколения, на основе которых разработан чат-бот «Степени». Разработка включает в себя теоретические материалы и практические задания. Данная разработка предназначена как для уроков математики, так и для самостоятельного изучения темы обучающимися.

CHATBOT AS A TOOL FOR TEACHING MATHEMATICS AT SCHOOL

Yu.V. Kaiser, D.V. Levchenko, A.I. Meshcherkin

Scientific supervisor: O.V. Tumasheva,

Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences,

Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev

(KSPU named after V.P. Astafiev)

Generation Alpha, digital technologies, exam preparation, chatbot, personalization of learning.

The article examines an approach to teaching children of Generation Alpha, who have grown up in a digital environment. It analyzes the characteristics of this generation, which served as the basis for the development of the «Degrees» chatbot. The development includes theoretical materials and practical assignments. This tool is intended both for mathematics lessons and for independent study of the topic by students.

Современная школа сталкивается с вызовами, связанными с особенностями поколения Альфа – детей, выросших в цифровой среде. Для них естественно использовать цифровые устройства и сервисы, однако они испытывают трудности при работе с большими объёмами информации, сложности с критическим мышлением и концентрацией внимания на одной задаче. Это требует поиска новых образовательных инструментов, способных повысить мотивацию и результаты обучающихся, особенно в таких сложных дисциплинах, как математика.

Поколение Альфа характеризуется высокой цифровой грамотностью и привычкой к визуально насыщенному контенту. Однако постоянное пребывание в виртуальной среде приводят к снижению способности к длительной концентрации и критическому анализу информации. Исследователи отмечают, что для успешного обучения этому поколению необходимы гибкие и эффективные образовательные решения [2, 3].

В научно-методической литературе подчеркивается важность метапредметных заданий, формирования универсальных учебных действий и индивидуализации обучения [3]. Особое внимание уделяется внедрению цифровых инструментов, включая нейросети и виртуальные сервисы, в образовательный процесс [1].

Исходя из анализа научных источников и образовательных потребностей поколения Альфа, было принято решение создать образовательный инструмент по математике— чат-бот «Степени» на платформе *Telegram*.

Чат-бот «Степени» был создан на основе актуальных потребностей школьников в изучении математики, особенно в подготовке к экзаменам. Когда поколение Альфа сталкивается с трудностями в цифровом мире, важно дать им инструменты, которые помогут в усвоении учебного материала.

Разработанный чат-бот представляет из себя понятную информацию о степенных выражениях и их свойствах, что дает пользователям легко находить нужную им информацию. Бот включает три основных раздела: теория, практика и шпаргалки (рис. 1).

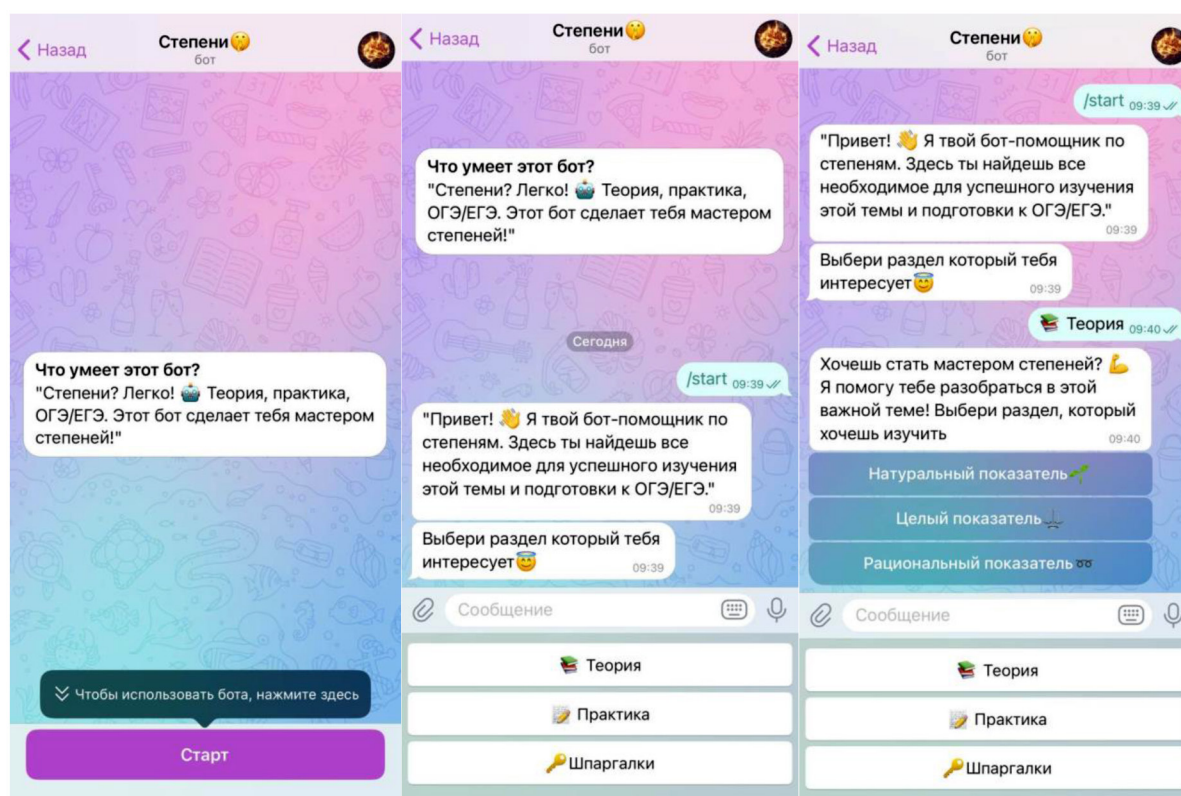


Рис. 1. Исходное состояние чат-бота

Раздел «Теория» предлагает четкие определения степенных выражений с натуральным, целым и рациональным показателем. Здесь обучающиеся могут ознакомиться с основными свойствами степеней и увидеть примеры, что поможет лучше понять материал. Этот раздел помогает усвоить теоретическую базу для решения задач. В разделе «Практика» находятся задания для самостоятельного решения по всем видам степеней. Тут можно найти как простые задачи,

так и более сложные, которые соответствуют формату ОГЭ/ЕГЭ. Это помогает обучающимся закрепить теорию и подготовиться к экзаменам. Последний раздел «Шпаргалки» содержит удобные таблицы со свойствами степеней и примерами, которые можно сохранить в виде фотографий. Шпаргалки служат доступным справочным материалом, который помогает обучающимся быстро освежить в памяти основные свойства, что особенно полезно перед экзаменами (рис. 2).



Рис. 2. Содержание разделов чат-бота

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод о том, что внедрение чат-ботов в учебный процесс на уроках математики отвечает современным требованиям к цифровизации и адаптации обучения. Чат-бот «Степени» является полезным инструментом для подготовки к экзаменам и может помочь обучающимся развить уровень самостоятельности и повысить мотивацию. В дальнейшем разработку можно улучшить путем добавления новых функций.

Библиографический список

1. Данилова Л. Н. Образовательный запрос поколения Альфа // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. 2023. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnyy-zapros-pokoleniya-alfa> (Дата обращения: 12.05.2025)
2. Константинов Н.Ю., Ломаско П.С. Состав и функциональные характеристики комплекса для реализации подготовки по программированию // Цифровая наука. 2023. № 7. С. 919.
3. Сафонова, И. В. «Модель проектирования метапредметного задания как средства формирования ключевых универсальных учебных действий учащихся поколения Альфа в процессе математической подготовки в 5–9-х классах» // Научно-методический журнал. 2022. №6.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ЧАТ-БОТА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Н.И. Калачева

Научный руководитель: М.А. Кейв,
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и методики обучения математике,
Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Чат-бот, цифровизация образования, индивидуализация обучения, клиповое мышление, искусственный интеллект.

В сфере образования особое место занимают цифровые технологии. Одна из них - образовательный чат-бот. Ранее чат-боты воспринимались как виртуальные помощники-собеседники на сайтах или средство развлечения. За последние 3 года увеличилось количество публикаций о применении чат-бота в обучении. В данной статье рассматриваются перспективы применения образовательного чат-бота в школьном курсе математики.

PROSPECTS FOR USING AN EDUCATIONAL CHAT-BOT IN A SCHOOL MATHEMATICS COURSE

N.I. Kalacheva

Scientific supervisor: M.A. Keiv,
candidate of pedagogical science, Associate of the Department of Mathematics
and Methods of Teaching Mathematics,
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

Chatbot, digitalization of education, individualization of learning, clip thinking, artificial intelligence.

Digital technologies occupy a special place in the field of education. One of them is an educational chatbot. Previously, chatbots were perceived as virtual assistants-interlocutors on websites or a means of entertainment. But over the past 3 years, the number of publications on the use of a chatbot in education has increased. This article examines the prospects for using an educational chatbot in a school mathematics course.

Современное образование периодически претерпевает ряд изменений. В последние годы устойчиво наблюдается цифровизация образования. В первую очередь это связано с развитием технологий, особенностями восприятия информации современных школьников, индивидуализации обучения и поиском оптимальных форм и методов преподавания с учётом стандартов.

Стандарты требуют индивидуализированного подхода в обучении в то время, как большинство педагогов не способны в полной мере обеспечить выполнение данного критерия. Современные школьники в свою очередь обладают особенностями восприятия информации – «клиповое мышление». Такой тип мышления подразумевает дозированную подачу информации в виде изображений в звуковом сопровождении, коротких видео, маленьких отрывков текста.

Одним из инструментов, позволяющим учитывать данные требования, является чат-бот. Если 3 года назад о применении чат-бота в российском образовании выдвигали в основном гипотезы, то в последнее время количество публикаций о применении чат-ботов в образовательных целях увеличилось в разы.

Цель статьи заключается в аналитическом обзоре существующего педагогического опыта применения чат-ботов в образовательном процессе.

По мнению А.А. Шарапова «чат-бот – это программа, способная имитировать человеческое общение посредством текстовых или голосовых сообщений» [6]. С одной стороны данный инструмент в образовательном процессе может стать «помощником педагогам в организации сбора информации от обучающихся, их родителей, записи в кружки, получения обратной связи и так далее» [3]. С другой стороны, интеллектуальный чат-бот может стать цифровой поддержкой для электронной образовательной среды, что особенно актуально в периоды введения карантина в школах.

Чат-боты могут быть разработаны как на основе искусственного интеллекта, так и на базе заготовленных блоков вопросно-ответной формы [5]. Такие чат-боты могут нести в себе как образовательный материал в виде ссылок на полезные источники, так и предлагать геймифицированный способ усвоения информации или закрепления полученных знаний. Решающую роль играет цель рассматриваемого чат-бота, его наполнение и доступный инструментарий [4].

Д.О. Ананьев утверждает, что искусственный интеллект (ИИ), к которому в частности относятся чат-боты, могут способствовать развитию когнитивной активности и критического мышления студентов. При этом автор указывает, что использование ИИ в чат-ботах, как самостоятельно, так и в чат-ботах может нести риски в этических целях. Например, при написании пробных экзаменов, самостоятельной подготовки к занятиям и экзаменов. Из чего вытекает необходимость контроля использования ИИ образовательными организациями [1].

Т.Ф. Батищева и Г.Х. Воинова в статье «Чат-бот – помощник при решении уравнений» приводят примеры исследований применения образовательных чат-ботов. В Индонезийском компьютерном университете чат-бот используется студентами для поиска лучших учебных ресурсов. В технологическом институте Джорджии благодаря образовательному чат-боту студенты могут без личного общения с преподавателями обучаться на курсе и получать ответы на более, чем 10 000 вопросов. Также авторы делятся собственными результатами применения чат-бота для решения уравнений. Для обучающихся данный чат-бот предоставляет ряд преимуществ: простое управление, возможность учиться в любое время и в любом месте отметили 51% респондентов, закреплять знания (26,3%). Из недостатков отмечено только потребность к доступу сети Интернет (30,8%) и недостаточная привлекательность для пользователей (11,5%) [2].

По результатам анализа существующего педагогического опыта, можно сделать вывод, что чат-боты нашли преимущественно применение в гуманитарных предметах. Это обусловлено тем, что с помощью чат-бота легко организовать

симуляцию общения. В математическом образовании чат-боты используются для решения конкретного блока задач. На уроках математики образовательный чат-бот для симуляции общения может найти применение на этапе открытия новых знаний или закрепления изученного материала. Используя чат-бот как альтернативу квест-платформам, можно геймифицировать рассматриваемые этапы, что особенно актуально для 5-7 классов. На базе чат-бота можно реализовать систему заданий для формирования устного счёта.

Для ребят как среднего, так и старшего школьного возраста, чат-бот может стать онлайн-справочником, предоставляя те формулировки и материалы, которые являются наиболее подходящими, по мнению педагога. Таким образом, инструмент позволит сократить время на поиск информации по математике в Интернете. Такой чат-бот может найти применение для подготовки обучающихся к занятиям, самостоятельному изучению материала в комфортном для него темпе, организации и реализации педагогом модели «перевернутый класс».

Наполнив чат-бот как справочник дополнительными интерактивными ресурсами для закрепления изученного материала, можно расширить возможность закреплять изученный материал обучающимися в предпочтительном для них формате. Это позволит развивать и формировать у обучающихся не только познавательные, но и регулятивные универсальные учебные действия. Чтобы осознать ценность рассматриваемого чат-бота, школьнику необходимо провести самоанализ уровня усвоения теоретического и практического материала изучаемой темы, составить план реализации восполнения собственных дефицитов, следить за его исполнением, корректировать при необходимости, сравнивать своё «Я - прошлое» с «Я – настоящим», следить за собственным прогрессом и изучать материал в комфортном для себя темпе.

С позиции педагога, образовательный чат-бот позволит сократить время для подготовки к учебным занятиям. Используя перечень источников теоретического и практического материала в чат-боте, у педагога появится больше времени для качественной подготовки мультимедийного сопровождения хода занятия (видео, презентации, шпаргалки-изображения и т.д.).

Подводя итог, стоит отметить, что чат-боты, воспринимаемые изначально как помощники-собеседники для организации работы сайтов, всё чаще находят своё применение в образовательных целях в последние несколько лет. Данное явление можно объяснить тем, что чат-бот в образовательных целях способен удовлетворить и потребности современного школьника, и выполнения требований стандартов, и облегчить работу педагога. Образовательный чат-бот может найти применение как во время очного обучения, так и в дистанционном обучении, а также для самообразования школьников в рамках изучения математики.

Библиографический список

1. Ананьев Д.О. Возможность использования чат-ботов с генеративным ИИ в образовательных целях //ББК 1 Н 34. С. 1984.

2. Батимерова Т.Ф., Воистинова Г.Х. Чат-бот – помощник при решении уравнений // E-Scio. 2023. №7 (82). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/chat-bot-pomoschnik-pri-reshenii-uravneniy> (дата обращения: 06.04.2025).
3. Винник, В. К. Потенциал чат-ботов в образовательном процессе / В.К. Винник // Цифровизация в системе образования: передовой опыт и практика внедрения, Краснодар, 22 марта 2024 года. Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью «Издательский дом «Среда», 2024. С. 127-130.
4. Смирнова А.А. Применение технологий геймификации и диджитализации в образовательном процессе через чат-бот-коммуникацию / А.А. Смирнова // Российская психология: тренды и драйверы : Сборник научных трудов в честь профессора Е.Ю. Кармаловой. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2025. С. 80-86.
5. Храмова, А.А. Интеллектуальный чат-бот в системе информационной поддержки для электронной информационно-образовательной среды / А.А. Храмова // Информационные технологии в прикладных исследованиях : Межвузовский сборник научных трудов. Рязань : ИП Коняхин А.В. (Book Jet), 2024. С. 313-318.
6. Шарапов А.А. Использование чат-бота для дистанционного взаимодействия с родителями / А.А. Шарапов // Дистанционное обучение: реалии и перспективы: материалы VII всероссийской научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 14–18 февраля 2022 г.) / сост. К.А. Баскакова, О.А. Лазыкина, Н.Д. Матросова. СПб.: ГБУ ДПО «Санкт-Петербургский центр оценки качества образования и информационных технологий», 2022. С. 315–321.

ЗНАКОМСТВО С ИСТОРИЧЕСКИМИ ЕДИНИЦАМИ ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ ПРИ ПОМОЩИ КВЕСТ-ИГРЫ «АЛЁША ПОПОВИЧ В ПОИСКАХ ЗОЛОТА»

С.А. Комович

Научный руководитель, И.П. Лобанок,
старший преподаватель кафедры теории и методики начального образования,
УО Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова

Величины, исторические единицы измерения, масса, квест-игра, младший школьник.

В данной статье рассматриваются особенности применения исторических данных при изучении величины «масса» на первой ступени общего среднего образования. Показана их образовательная, воспитательная и развивающая роль в формировании представлений о массе у младших школьников, расширении и углублении знаний, развитии познавательного интереса, в осуществлении связи математической теории и практики.

INTRODUCTION TO HISTORICAL UNITS MASS MEASUREMENTS USING THE QUEST GAME «ALYOSHYA POPOVICH IN SEARCH OF GOLD»

S.A. Komovich

Scientific supervisor, I.P. Lobanok,
senior lecturer of the Department of Theory and Methodology of Primary Education,
UO Mogilev State University named after A.A. Kuleshov

Quantities, historical units of measurement, mass, quest game, junior schoolchild.

This article considers the specifics of using historical data when studying the quantity “mass” at the first stage of general secondary education. Their educational, upbringing and developmental role in forming ideas about mass in primary school students, expanding and deepening knowledge, developing cognitive interest, and in implementing the connection between mathematical theory and practice is shown.

Младшие школьники при изучении математики знакомятся с основными величинами длиной, массой, временем, площадью и вместимостью. В конце первого класса у обучающихся появляется величина «масса» и инструмент для ее определения – весы, а также единица измерения – килограмм. В третьем классе учащиеся знакомятся с другими единицами массы – граммом, центнером и тонной. Все эти единицы измерения массы основываются на особенностях десятичной системы счисления.

Однако такие единицы измерения массы начали активно использоваться лишь в XX веке, отражая рост экономического влияния и международного сотрудничества. История понятия массы у наших предков было тесно связана с развитием торговли и экономической деятельности. Меры массы играли важную

роль в повседневных расчетах и обмене товарами [1]. При этом в разных государствах могли использоваться разные единицы измерения.

Использование единиц измерения массы восходит к глубокой древности. Еще в античные времена в различных цивилизациях существовали свои меры веса, которые были необходимы для ведения торговли. В Древнем Египте, Греции и Риме применялись такие меры, как талант, мина и драхма. В средневековой Европе использовали фунты, стоун и унции, а в Древней Руси были распространены такие меры веса, как пуд, берковец, золотник и кадь [2].

В Древней Руси меры массы формировались на основе практических потребностей и обычаев торговли. Основной единицей измерения массы был пуд, который равнялся чуть более 16 кг (16,38 кг). Более мелкими единицами были фунт – около 409 г (409,5 г) и золотник – около 4 г (4,26 г). Для измерения большой массы товаров использовался берковец (10 пудов или 163,8 кг). Эти меры играли важную роль в купеческой деятельности, сельском хозяйстве и государственном налоговом учете.

Интересно, что до введения метрической системы в XIX веке весовые единицы часто отличались в зависимости от региона. Например, московский и новгородский пуд могли немного различаться. Это создавало сложности в торговле и требовало точных пересчетов. Однако со временем, с развитием науки и экономики, началась унификация мер, которая завершилась введением международной системы единиц (СИ).

Для учащихся 3-4 классов с целью знакомства младших школьников с историческими величинами измерения массы нами разработана игра «Алёша Попович в поисках золота». По сюжету игры богатырю Алёше Поповичу нужно выполнить математические задания, чтобы вернуть золото, которое украл Тугарин Змей. Однако самостоятельно справиться богатырь не в силах и обращается за помощью к школьникам (рис. 1).

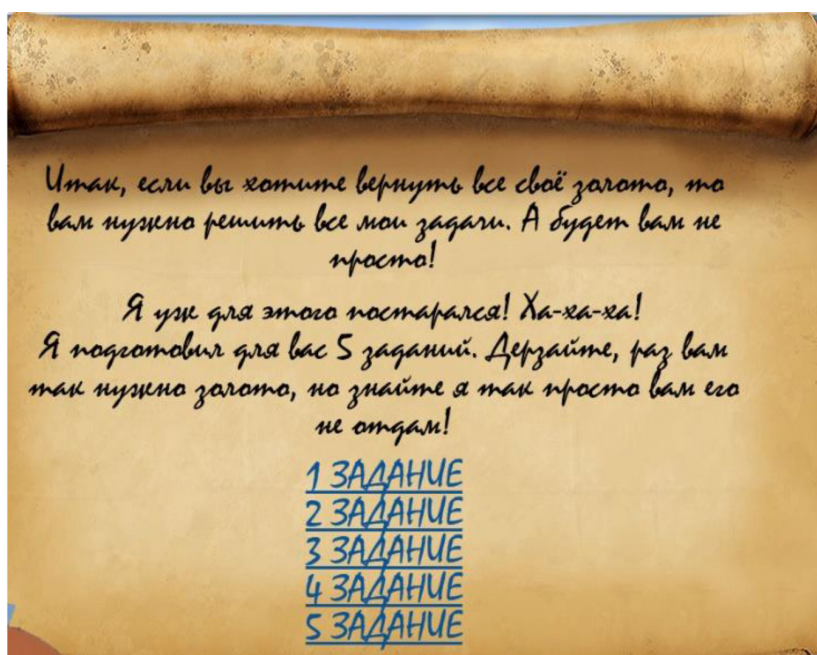


Рис. 1. Разворот книги с заданиями

Игра оформлена в виде древней книги, листая страницы которой школьники узнают информацию о старинной единице массы, а затем выполняют задания на закрепление полученных знаний. Так при переходе к величине берковец внимание учащихся предлагается следующая страница книги (рис. 2).

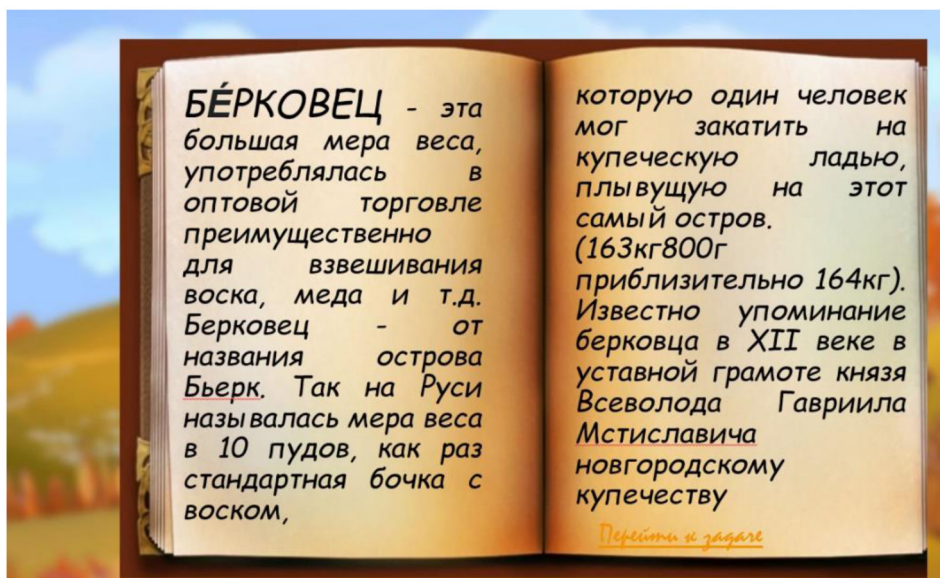


Рис. 2. Страница книги с информацией о величине

Познакомившись с данной величиной, игроки переходят к тексту задания (рис. 3), и приступают к его решению. Правильность его выполнения позволяет участникам перейти к знакомству со следующей единицей измерения массы.

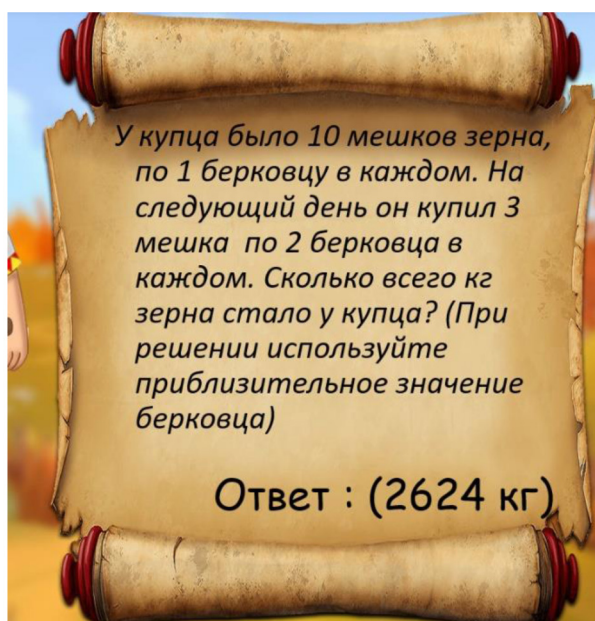


Рис. 3. Задача для закрепления знаний о берковце

По мере прохождения игры, учащиеся знакомятся с такими единицами массы как: фунт, берковец, пуд, золотник, кадь. Выполнение практических заданий требует от младших школьников понимания соотношения старинных и современных единиц массы, а также умения решать различные типовые задачи.

Знакомство с историческими единицами измерения массы на I ступени общего среднего образования способствует всестороннему развитию детей младшего школьного возраста, обогащая их математические знания новой информацией, расширяя кругозор, формируя чувства патриотизма, повышая интерес к изучению математики.

Библиографический список

1. Иванова, О.А. Исторический материал как средство формирования у учащихся начальных классов познавательного интереса к математике / О.А. Иванова // Молодой ученый. – 2018. – № 13 (199). – С. 122–124.
2. Ефимов В.Ф. Использование исторических сведений на уроках математики / В. Ф. Ефимов // Начальная школа. – 2004. – № 6. – С. 74-80.

ПРИМЕНЕНИЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

И.В. Куликова

Научный руководитель: Е.Ю. Просвирыков,
профессор, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры
информационных технологий и систем управления, ИРИТ-РТФ,
Уральский федеральный университет
имени первого президента России Б.Н. Ельцина

Имитационное моделирование, генератор случайных чисел, случайное событие, вероятность события, относительная частота события.

В статье рассматривается включение имитационного моделирования в процесс нахождения относительной частоты случайного события в вузовском курсе математики. Представлено решение задачи о выборе наудачу двух случайных чисел, которые принадлежат определенным интервалам и удовлетворяют заданным начальным условиям.

THE USE OF SIMULATION MODELING IN SOLVING SOME PROBLEMS IN PROBABILITY THEORY

I.V. Kulikova

Scientific supervisor: E.Y. Prosviryakov,
professor, doctor of physical and mathematical science, Professor of the Department
of information technology and Control systems,
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

Simulation, random number generator, random event, probability of event, relative frequency of event.

The article considers the inclusion of simulation modeling in the process of finding the relative frequency of a random event in a university mathematics course. The solution of the problem of randomly choosing two random numbers that belong to certain intervals and satisfy the specified initial conditions is presented.

Имитационное моделирование как метод познания в обучении студентов вуза различным дисциплинам [1, 2] получил широкое распространение в связи с развитием информационных технологий [3], систем компьютерной математики [4] и табличных процессоров [5]. Изучение теории вероятностей в вузовском курсе математики вызывает затруднения у многих студентов, так как они сталкиваются с необходимостью осознания вероятностных закономерностей, которые плохо ими воспринимаются. Применение имитационного моделирования случайных событий открывает новые возможности активизации познавательного интереса студентов при решении учебных задач.

Рассмотрим применение имитационного моделирования в системе Mathcad [6] на примере следующей задачи по теории вероятностей. Наудачу взяты два положительных числа x и y , каждое из которых не превышает двух. Найти вероятность того, что их произведение $\{xy\}$ будет не больше единицы, а частное от деления $\{y/x\}$ – не больше двух [7]. В представленной задаче рассматривается событие $A = \{\text{произведение чисел } xy \text{ не превосходит единицы, а их частное } y/x \text{ не превышает двух}\}$.

Взятие наудачу двух положительных чисел, каждое из которых не превышает двух, может моделироваться с помощью генератора случайных чисел с равномерным распределением от 0 до 2. Функция $\text{rnd}(k)$ в системе Mathcad позволяет генерировать псевдослучайные числа с равномерным распределением от 0 до k , поэтому если задать k , равное двум, то получается произвольное число, принадлежащее интервалу $[0; 2]$.

Пусть с помощью двух функций $\text{rnd}(2)$ генерируется n пар чисел $(x; y)$, которые могут принадлежать или не принадлежать области решения системы неравенств

$$\begin{cases} 0 \leq x \leq 2, \\ 0 \leq y \leq 2, \\ xy \leq 1, \\ \frac{y}{x} \leq 2. \end{cases} \quad (1)$$

Если обозначить величиной m количество пар $(x; y)$, которые удовлетворяют системе неравенств (1), то отношение m/n выступает статистической вероятностью или относительной частотой события A . Согласно теореме Бернулли

относительная частота события при $n \rightarrow \infty$ приближается к его вероятности, поэтому при очень больших значениях n относительная частота практически совпадает с вероятностью этого события. Многократное повторение однотипных действий по генерации пар чисел $(x; y)$ и их проверка на принадлежность области решения системы неравенств (1) реализуется с помощью циклического алгоритма (рис. 1).

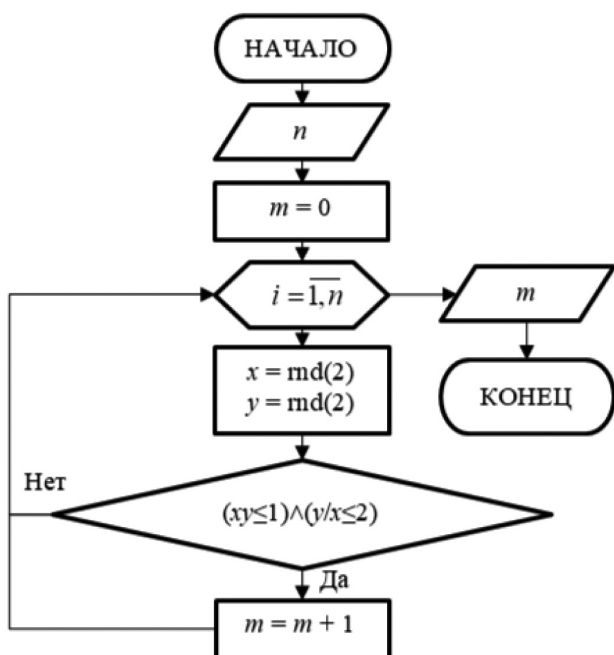


Рис. 1. Блок-схема алгоритма имитационного моделирования события A

Блок-схема алгоритма имитационного моделирования события A (рис. 1), может быть реализована в системе Mathcad в виде пользовательской функции $\text{Imitation_xy}(n)$, аргументом которой выступает количество пар $(x; y)$.

Если сгенерировать, например, 10^6 пар чисел, то в этом случае можно принять относительную частоту события A как его вероятность (рис. 2).

```

Imitation_xy(n) :=
  m ← 0
  for i ∈ 1..n
    x ← rnd(2)
    y ← rnd(2)
    m ← m + 1 if (x·y) ≤ 1 ∧  $\frac{y}{x} \leq 2$ 
  ( m    $\frac{m}{n}$  )

Imitation_xy( $10^6$ ) = ( 384451  0.384451 )

```

Рис. 2. Листинг программы имитационного моделирования относительной частоты события A

Результат работы программы $\text{Imitation_xy}(n)$ при $n=10^6$ показывает, что количество пар чисел $(x; y)$, удовлетворяющих неравенству (1), составило 384451, при этом относительная частота события A получилась равной 0,384451. Вероятность события A приближенно можно принять, равной 0,384.

Обычно решение представленной выше задачи о выборе двух случайных чисел x и y , удовлетворяющих заданным начальным условиям, опирается на применение формулы для определения геометрической вероятности

$$P(A) = \frac{\text{mes } g}{\text{mes } G}, \quad (2)$$

где $\text{mes } g$ – мера области, благоприятствующей появлению события A , $\text{mes } G$ – мера всей области.

В нашем случае областью, благоприятствующей рассматриваемому в задаче событию, является решение системы неравенств (1), а областью всех возможных значений – решение первого и второго неравенства из системы неравенств (1). Границами области всех возможных значений выступают прямые $x=0$, $x=2$, $y=0$, $y=2$. Границы области, благоприятствующей наступлению события A , дополняются к отмеченным выше уравнениям уравнениями прямой $y=2x$ и гиперболой $y=1/x$. Графики всех уравнений границ строятся в системе Mathcad с использованием шаблона двумерного графика (рис. 3а).

Пересечение прямой $y=2x$ и гиперболы $y=1/x$ наблюдается в точке с координатами $(\frac{1}{\sqrt{2}}; \sqrt{2})$. Область s , благоприятствующая появлению события A , представляет собой фигуру на плоскости Oxy с вершинами, имеющими координаты $(0; 0)$, $(\frac{1}{\sqrt{2}}; \sqrt{2})$, $(2; 0,5)$ и $(2; 0)$ (рис. 3б). Область S всех возможных значений чисел x и y – это квадрат с координатами вершин $(0; 0)$, $(0; 2)$, $(2; 2)$, $(2; 0)$ (рис. 3б).

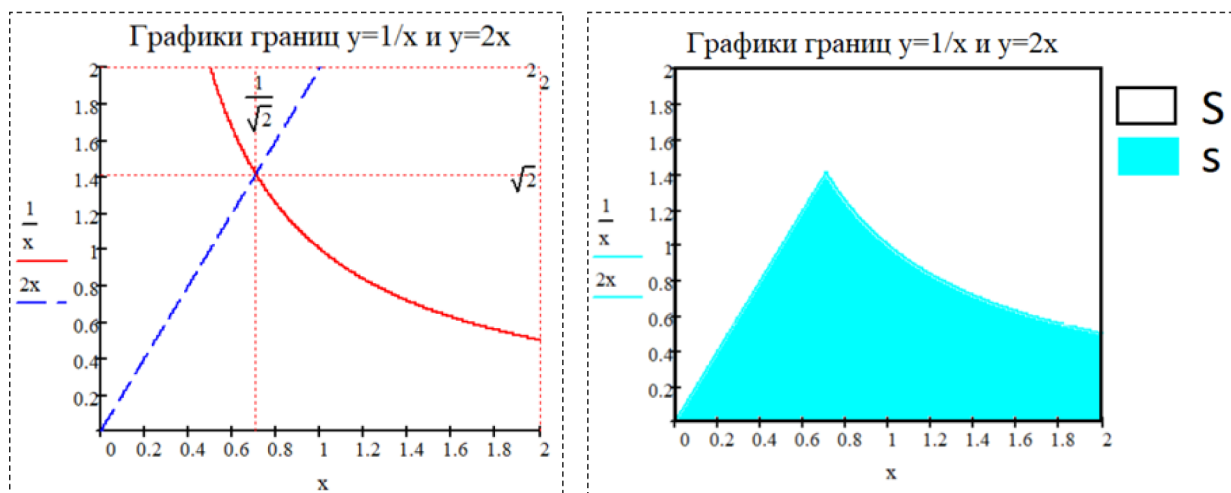


Рис. 3. Графическое представление начальных условий задачи

Площадь области S определяется по формуле площади квадрата (рис. 4). Площадь области s можно найти с помощью определенного интеграла, интегрируя по переменной x или переменной y (рис. 4).

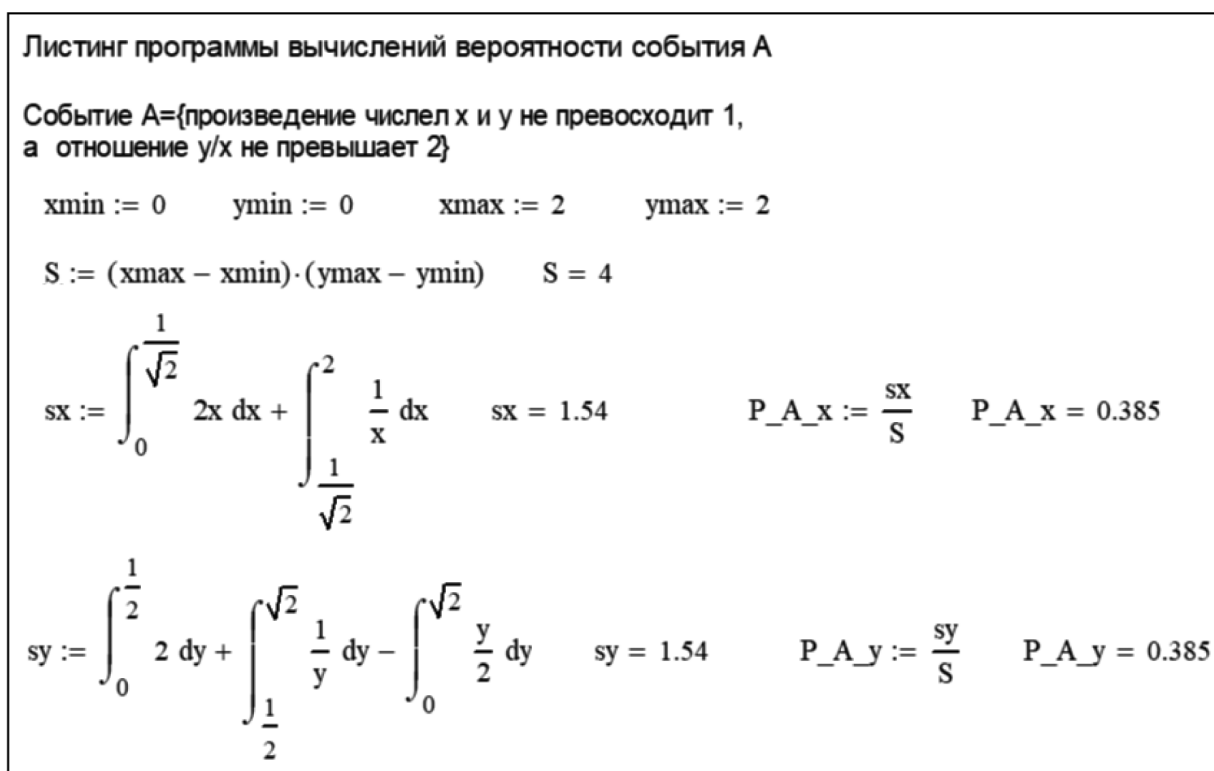


Рис. 4. Вычисление вероятности события A в системе Mathcad

Площадь области S составляет 4 ед², а площадь области s – 1,54 ед². Вероятность $P(A)$ события A вычисляется по формуле (2) и составляет 0,385. Полученное значение вероятности $P(A)$ отличается от относительной частоты, полученной при n равной 10^6 , на 0,001. Проведение вычислительного эксперимента при значениях n , больших, чем 10^6 , позволяет получить отклонение относительной частоты от вероятности события значительно меньшее, чем 0,001.

Применение имитационного моделирования при решении задач по теории вероятностей способствует не только включению студентов в экспериментальную деятельность, но и позволяет использовать его для проверки аналитически полученных результатов.

Библиографический список

1. Гребенкина А.С. Имитационное моделирование в контексте практико-ориентированной математической подготовки будущих инженеров-спасателей // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – № 3(59). – С. 21-28. – DOI 10.24412/2079-9152-2023-59-21-28.
2. Горбачева Д.А., Кругликов А.Е. Эффективность имитационного моделирования в профессиональном образовании: развитие навыков и компетенций в безопасной среде // Проблемы современного педагогического образования. – 2024. – № 83-1. – С. 65-67.
3. Магомедов К.А. Опыт преподавания имитационного моделирования в условиях цифровизации // Образование от «А» до «Я». – 2024. – № 1. – С. 50-53.
4. Дьяконов В.П. Тенденции развития компьютерной математики // Системы компьютерной математики и их приложения. – 2015. – № 16. – С. 8-13.
5. Зайчикова И.В. Использование имитационного моделирования при формировании профессиональных компетенций студентов-экономистов // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 3. – С. 42. – DOI 10.17513/spno.32695.
6. Воскобойников Ю.Е., Задорожный А.Ф. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 224 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/327599> (дата обращения: 25.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Барышева В.К., Галанов Ю.И., Ивлев Е.Т., Пахомова Е.Г. Теория вероятностей. Учебное пособие. — Томск: Изд-во ТПУ, 2004. — 136 с.

РАЗВИТИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ НЕСТАНДАРТНЫХ ЗАДАЧ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «КОМБИНАТОРИКА»)

А.А. Ленская

Научный руководитель: И.С. Бекешева
доцент, кандидат физ.-мат наук, доцент кафедры МФиИТ,
ХГУ им. Н.Ф. Катанова

Математика, метапредметные компетенции, комбинаторика, задачи, учебный процесс.
В данной статье рассматривается роль нестандартных задач по комбинаторике в развитии метапредметных компетенций учащихся. Комбинаторика, как раздел математики, предоставляет уникальные возможности для формирования критического мышления, креативности, навыков сотрудничества и коммуникации. Приводятся примеры нестандартных задач, которые требуют от учащихся анализа, поиска закономерностей и применения различных стратегий решения. Обсуждаются практические подходы к внедрению комбинаторных задач в учебный процесс, такие как групповая работа, проектная деятельность и игровые элементы. Статья подчеркивает важность развития метапредметных компетенций для успешной адаптации учащихся в современном мире.

DEVELOPMENT OF META-SUBJECT COMPETENCIES THROUGH SOLVING NON-STANDARD TASKS (USING THE EXAMPLE OF THE TOPIC «COMBINATORICS»)

A.A. Lenskaya

Scientific supervisor: I.S. Bekesheva,
Associate Professor, Candidate of Physical Sciences.-Doctor of Sciences,
Associate Professor of Mathematics,
Physics and Information Technology N.F. Katanov State University

Mathematics, meta-subject competencies, combinatorics, tasks, learning process.
This article examines the role of non-standard combinatorics tasks in the development of students' meta-subject competencies. Combinatorics, as a branch of mathematics, provides unique opportunities for the formation of critical thinking, creativity, collaboration and communication skills. Examples of non-standard tasks that require students to analyze, find patterns, and apply various solution strategies are given. Practical approaches to the implementation of combinatorial tasks in the learning process, such as group work, project activities and game elements, are discussed. The article highlights the importance of developing meta-subject competencies for the successful adaptation of students in the modern world.

В современном образовательном процессе особое внимание уделяется формированию метапредметных компетенций у учащихся. Эти компетенции представляют собой совокупность знаний, умений и навыков, которые позволяют эффективно решать задачи в различных областях. Одним из способов

их развития является решение нестандартных задач по комбинаторике [2]. В данной статье мы рассмотрим, как нестандартные комбинаторные задачи способствуют формированию метапредметных компетенций, таких как критическое мышление, креативность, сотрудничество и коммуникация.

Чтобы разобраться, как нестандартные комбинаторные задачи влияют на развитие метапредметных компетенций, сначала рассмотрим понятие «Комбинаторика».

Комбинаторика – это раздел математики, изучающий способы выбора, расположения и комбинирования объектов [1]. Она имеет широкий спектр применения в различных областях: от информатики до биологии. Нестандартные задачи по комбинаторике требуют от учащихся не только применения математических знаний, но и творческого подхода к решению.

Нестандартные задачи, по определению Колягина, представляют собой те, при решении которых учащиеся не имеют заранее определенного способа и не знают, на какой учебный материал они опираются. Это создает уникальную возможность для развития гибкости мышления.

Отсюда становится понятно, от чего зависит нестандартность задачи. Получается одна и та же задача может являться для одних детей – стандартной, а для других – нестандартной, так как они ещё не знакомы с методами решения задачи такого типа.

Рассмотрим несколько примеров нестандартных задач, которые могут потребовать от учащихся креативного подхода и поиска неожиданных решений.

1. Несколько стран в качестве символа своего государства решили использовать флаг в виде трех горизонтальных полос одинаковых по ширине, но разных по цвету: белый, синий, красный. Сколько стран могут использовать такую символику при условии, что у каждой страны свой, отличный от других, флаг?

Решение будем искать с помощью «дерева возможных вариантов»:

Посмотрим на левую «веточку», идущую от «флага», пусть верхняя полоса – белого цвета, тогда средняя полоса может быть синей или красной, а нижняя – соответственно, красной или синей. Получилось два варианта цветов полос флага: белая, синяя, красная и белая, красная, синяя.

Пусть теперь верхняя полоса – синего цвета, это вторая «веточка».

Тогда средняя полоса может быть белой или красной, а нижняя – соответственно, красной или белой. Получилось еще два варианта цветов полос: синяя, белая, красная и синяя, красная, белая.

Аналогично рассматривается случай для верхней полосы красного цвета.

Получается еще два варианта: красная, белая, синяя и красная, синяя, белая. Всего 6 комбинаций.

Ответ: 6.

Построенная схема действительно напоминает дерево, только перевернутое. Поэтому ее называют «деревом возможных вариантов» [2].

2. Сколько двузначных чисел можно составить, используя цифры 1, 4 и 7?

Будем выписывать требуемые числа в порядке возрастания. Такой способ перебора позволит нам не пропустить никакое из чисел и в то же время не повторить ни одно из них.

Сначала запишем в порядке возрастания все искомые числа, начинающиеся с цифры 1, затем — начинающиеся с цифры 4 и, наконец, — с цифры 7: 11, 14, 17, 41, 44, 47, 71, 74, 77. Таким образом, из трех данных цифр можно составить 9 двузначных чисел [2].

3. В школьной столовой на первое можно заказать борщ, солянку, грибной суп, на второе — мясо с макаронами, рыбу с картошкой, курицу с рисом, а на третье — чай и компот. Сколько различных обедов можно составить из указанных блюд?

1 способ: Перечислим возможные варианты.

2 способ: Дерево возможностей

3 способ: Правило умножения заключается в том, что для того, чтобы найти число всех возможных исходов независимого проведения двух испытаний А и В, следует перемножить число всех исходов испытания А и число всех исходов испытания В, т.е. в нашей задаче имеется 3 элемента: первое, можно выбрать 3 раза, второе — 3 раза и третье — 2 раза, получаем: $3 \times 3 \times 2 = 18$. Ответ: 18 [1].

Решение нестандартных задач по комбинаторике требует от учащихся анализа, поиска закономерностей и использования различных стратегий. Это способствует формированию ключевых метапредметных компетенций [4].

Решение нестандартных задач по комбинаторике способствует развитию критического мышления. Учащиеся учатся анализировать условия задачи, выделять ключевые моменты и формулировать гипотезы. Например, при решении задачи о разбиении на группы необходимо учитывать множество факторов, таких как количество участников и условия группировки.

Нестандартные задачи требуют оригинального подхода. Учащиеся могут использовать различные методы для поиска решения: визуализацию, моделирование или применение алгоритмов. Это развивает креативное мышление и способность находить нестандартные решения.

Работа в группах над комбинаторными задачами способствует развитию навыков сотрудничества. Учащиеся обсуждают свои идеи, обмениваются мнениями и совместно ищут решения. Это формирует навыки коммуникации и учит работать в команде.

Чтобы эффективно развивать метапредметные компетенции через комбинаторику, необходимо включать нестандартные задачи в учебный процесс. Преподаватели могут использовать несколько подходов работы с нестандартными задачами на уроке:

1. Групповая работа: Организация работы в малых группах для решения комбинаторных задач.

2. Проектная деятельность: Создание проектов, основанных на применении комбинаторики в реальной жизни.

3. Игровые элементы: Внедрение игровых методов обучения, где учащиеся решают задачи в формате соревнования [3].

Развитие метапредметных компетенций через решение нестандартных задач по комбинаторике является эффективным инструментом в современном образовании. Эти задачи не только углубляют математические знания учащихся, но и способствуют формированию навыков, необходимых для успешной жизни в быстро меняющемся мире. Важно продолжать исследовать и внедрять новые подходы к обучению, чтобы сделать процесс обучения более интересным и продуктивным.

Библиографический список

1. Бродский, Я.С. Статистика. Вероятность. Комбинаторика. - М.: Оникс, 2008. - 544 с.
2. Виленкин, Н.Я. Комбинаторика. - М.: Наука, 1969. - 328 с.
3. Витте, И.Я., Смирнова, И.Н. Формирование у обучающихся регулятивных универсальных учебных действий. - СПб.: ГБОУ Лицей № 214, 2016. - 75 с.
4. Горленко, М.В., Запятая, О.В., Лебединцев, В.Б., Ушева, Т.Ф. Структура универсальных учебных действий и условия их формирования // Народное образование. - 2012. - № 4. - С. 153-160.

ФОРМУЛЫ В НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТАХ, УЧЕБНИКАХ МАТЕМАТИКИ И МАТЕРИАЛАХ ОГЭ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Е.В. Лунегова

Научный руководитель: Т.С. Полякова,
д-рпед. наук, профессор кафедры теории
и методики математического образования,
Южный федеральный университет

Формула, Федеральная рабочая программа, учебники математики, ОГЭ, основное общее образование.

Рассмотрены особенности представления формул в Федеральной рабочей программе и Федеральном государственном образовательном стандарте, проведен анализ учебников математики основной школы и документов, определяющих содержания КИМ ОГЭ по математике. На основе проведенного анализа выявлено как раскрывается понятие «формула» на протяжении курса математики основной школы.

FORMULAS IN REGULATORY DOCUMENTS, MATHEMATICS TEXTBOOKS, AND BASIC STATE EXAM MATERIALS IN SECONDARY SCHOOLS

E.V. Lunegova

Scientific supervisor: T.S. Polyakova,
Doctor of pedagogical science, Professor of the Department of Theory
and Methodology of Mathematical Education,
Southern Federal University

Formula, Federal work program, mathematics textbooks, basic state exam, basic general education.

The features of the presentation of formulas in the Federal Work program and the Federal State Educational Standard are considered, the analysis of textbooks of mathematics of the basic school and documents defining the content of control and measuring materials of the exam in mathematics is carried out. Based on the analysis, it is revealed how the concept of «formula» is revealed during the study of a mathematics course in secondary school.

Рассматривая понятие формулы как комбинации математических знаков и букв, выражающей какое-либо предложение, можно считать, что наиболее ярко оно представлено при работе с такими содержательными линиями как «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства».

Впервые буквенное выражение появляется в рамках раздела «Арифметические действия» во 2 классе. Согласно Федеральной рабочей программе начального общего образования по математике к концу обучения во 2 классе учащиеся будут уметь находить неизвестный компонент сложения и вычитания,

то есть ученик умеет решать линейные уравнения, в которых коэффициент при неизвестном равен единице [1, с.22].

Продолжая работу с математическими выражениями, содержащими буквы, на пропедевтическом уровне учащиеся 5 класса должны уметь использовать буквы для записи свойств арифметических действий [2, с.4]. А в 6 классе раздел «Буквенные выражения» включает в себя следующие темы: применение букв для записи математических выражений и предложений; буквенные выражения и числовые подстановки; формулы и др. [2, с.5].

Первой темой, в которой учащиеся знакомятся с буквенной символикой, готовясь к дальнейшему использованию формул, является «Числовые и буквенные выражения». Именно в этом параграфе в учебнике для 5 класса свойства сложения и вычитания, которые уже известны учащимся, записываются с помощью букв [3, с.61]. Позднее формулы применяют для записи свойств умножения и деления [3, с.79, с.87]. Вообще говоря, после изучения темы «Числовые и буквенные выражения» буквенная символика используется практически в каждой теме.

Пользуясь буквенной символикой для решения задач и записи правил, учащиеся не используют понятия формулы. А введение этого понятия происходит при рассмотрении темы «Формулы» на основе решения задачи на движение [3, с.132]. В 6 классе учащиеся продолжают совершенствовать свои навыки решения линейных уравнений и нахождения значения буквенных выражений, применяя свойства сложения и умножения для упрощения выражений и пользуясь не только натуральными, но и целыми и рациональными числами.

Систематическое изучение формул приходится на 7–9 классы основной школы. В пояснительной записке к рабочей программе учебного курса «Алгебра» в 7–9 классах отмечается, что изучение содержательных линий «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения различных задач на уроках математики и смежных предметов таких как физика и информатика [3, 39].

Согласно Федеральной рабочей программе учащимся в 7 классе предстоит сформировать навык нахождения значения буквенных выражений при заданных значениях переменных, научиться применять формулы сокращенного умножения для преобразования выражений, научиться решать линейные уравнения с одной и двумя переменными, решать системы двух линейных уравнений [2, с.42].

В курсе 8 класса учащиеся продолжают работать с линейными уравнениями, развивая свои навыки их решений. Качественно новыми являются для них уравнения второй степени и связанные с их решением формулы. Расширяя известные сведения об уравнениях, в курсе 9 класса учащиеся знакомятся с биквадратными уравнениями. В курсе 9 класса предстоит освоить и понятие рекуррентных формул, а именно с формулы арифметической и геометрической прогрессии. Знания по всем этим темам учащимся предстоит продемонстрировать на Основном государственном экзамене.

Контрольные измерительные материалы (КИМ) по математике имеют достаточно богатый справочный материал. Справочный материал, предоставленный в демонстрационном варианте ОГЭ 2025 г. [4] содержит в себе:

- формулы корней квадратного уравнения;
- формулы, позволяющие квадратный трехчлен представить в виде произведения, учитывая количество его корней;
- формулы суммы первых n членов и формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий;
- формулы сокращенного умножения и т.д.

В таблице (табл.) представлен составленный на основе кодификатора и спецификации ОГЭ 2025 [4] перечень проверяемых элементов содержания, номера заданий, посвященных этим темам, и параграфы учебников, с помощью которых учащиеся имеют возможность повторить данный материал.

Таблица

Формулы, используемые при решении заданий ОГЭ

Номер задания	Проверяемый элемент содержания	Материал для повторения
8, 12	Буквенные выражения (выражения с переменными)	1) Виленкин В. И. Математика: 5 класс §10 Числовые и буквенные выражения. 2) Макарычев Ю. Н. Алгебра: 7 класс §1 Выражения с переменными.
9, 21	Целые и дробно-рациональные уравнения. Решение текстовых задач.	1) Макарычев Ю. Н. Алгебра: 7 класс §3 Уравнения с одной переменной. §14 Линейные уравнения с двумя переменными и их системы. §15 Решение систем линейных уравнений. 2) Макарычев Ю. Н. Алгебра: 8 класс §7 Квадратное уравнение и его корни. §9 Дробные рациональные уравнения. §10 Уравнения с двумя переменными и их системы. 3) Макарычев Ю. Н. Алгебра: 9 класс §5 Уравнение с одной переменной. §7 Уравнения с двумя переменными и их системы.
13, 20	Целые и дробно-рациональные неравенства.	1) Макарычев Ю. Н. Алгебра: 8 класс §11 Неравенства с одной переменной и их системы. 2) Макарычев Ю. Н. Алгебра: 9 класс §6 Неравенства с одной переменной. §8 Неравенства с двумя переменными и их системы.
14	Арифметическая прогрессия	Макарычев Ю. Н. Алгебра: 9 класс §9 Арифметическая прогрессия.
	Геометрическая прогрессия	Макарычев Ю. Н. Алгебра: 9 класс §9 Геометрическая прогрессия.

Итак, мы проследили, как раскрывается идея формулы, которая широко используется практически во всех негуманитарных учебных дисциплинах основной школы, нормативных документах учебного предмета Математики, учебниках и материалах ОГЭ.

Библиографический список

1. Федеральная рабочая программа начального общего образования по учебному предмету «Математика» [утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 года №372].
2. Федеральная рабочая программа основного общего образования по учебному предмету «Математика» (базовый уровень) [утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 года №370].
3. Математика: 5-й класс: базовый уровень: учебник: в 2 частях / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков. – 4-е изд., стер. – Москва: Просвещение, 2023.
4. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений»: 2004. – URL: <https://fipi.ru/oge/demoversii-specifikacii-kodifikatory?ysclid=m9sblc8udc707804767#!/tab/173801626-2> (дата обращения 20.04.2025).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИДАКТИЧЕСКОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ «РАССЕЯННЫЙ ХУДОЖНИК» ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В 1 КЛАССЕ

А.Г. Овчинникова

Научный руководитель: И.П. Лобанок,
старший преподаватель кафедры теории и методики начального образования,
УО Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова

Дидактическая игра, математика, планирование, презентация, урок.

В статье представлены несколько ключевых аспектов использования дидактических игр при изучении математики в 1 классе. Описаны основные направления использования дидактической игры «Рассеянный художник» при работе с первоклассниками. Показана ее роль в развитии наблюдательности, памяти и математических навыков у младших школьников, а также формировании умения планировать.

USING THE DIDACTIC COMPUTER GAME «ABSENT-MINDED ARTIST» IN STUDYING MATHEMATICS IN GRADE 1

A.G. Ovchinnikova

Scientific supervisor: I.P. Lobanok,
senior lecturer of the Department of Theory and Methodology of Primary Education,
UO Mogilev State University named after A.A. Kuleshov

Didactic game, mathematics, planning, presentation, lesson.

The article presents several key aspects of using didactic games when studying mathematics in the 1st grade. The main areas of using the didactic game «Absent-minded artist» when working with first-graders are described. Its role in developing observation, memory and mathematical skills in younger students, as well as the formation of planning skills is shown.

Дидактические игры играют ключевую роль в обучении младших школьников, поскольку они позволяют закреплять материал в игровой форме, мотивируют учеников и развивают их когнитивные способности. Игровая деятельность облегчает восприятие сложных тем, повышает уровень включенности детей в образовательный процесс и формирует положительное отношение к изучению математики.

При изучении математики на первой ступени общего среднего образования педагоги широко используются дидактические игры, игровые ситуации, загадки, стихи, привлекаются отрывки из сказок, рассказов и т.д., что, в результате, помогает детям овладеть тяжелыми для них темами, сформировать определенные навыки и умения в пределах каждой темы. Они могут применяться и в формировании умения планировать. [1, с.102]

Для обучения планированию можно использовать игры, в которых необходимо определить этапы получения результата, последовательность действий для достижения цели.

Кроме того, игровые методы помогают учащимся преодолеть страх перед ошибками, поскольку в игровой среде допускается экспериментирование и поиск различных решений. [2]

Нами разработана дидактическая игра «Рассеянный художник» для учащихся первого класса. *Игра представлена в виде интерактивной презентации, созданной в Microsoft PowerPoint.* Цель игры заключается в обобщении знаний нумерации чисел первого десятка, формирования навыка планирования и развитии наблюдательности, внимания и памяти. Замысел игры состоит в следующем: художник рисовал красивые картины, но из-за своей рассеянности он допускал на них определенные ошибки, исправить которые ему должны помочь школьники, выполнив задания правильно.

В первом задании нужно найти числа зная их соседей (рис. 1). Для этого на экран выводятся числовые последовательности с неизвестным числом (его художник забыл), которое нужно восстановить. Первоклассники запоминают последовательность ряда натуральных чисел до 10. Правильное выполнение задания сопровождается звуком одобрительных хлопков, а неверное выполнение задания сопровождается сигналом, побуждающим учеников к повторному выполнению задания.

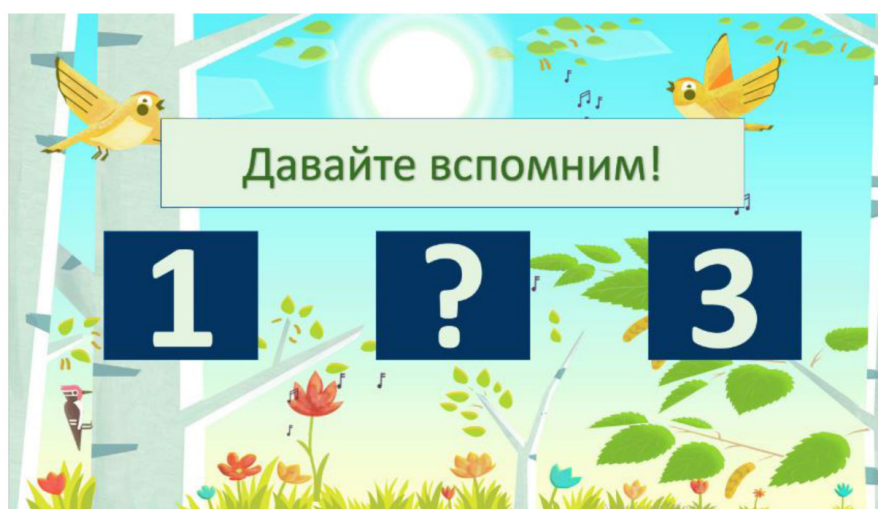


Рис. 1. Какое число забыл художник?

Во втором задании школьникам необходимо запомнить сколько птиц на картинке, какие это птицы, уточнить название (рис. 2). Учащиеся некоторое время смотрят на картинку и запоминают то, что они увидели. Затем слайд переключается, и учитель задает вопросы по предыдущему слайду.

При выполнении этого задания (состоящего из серии картинок) учащиеся повторяют состав чисел первого десятка. Правильное выполнение задания способствует изменению ошибок на картинах художника.

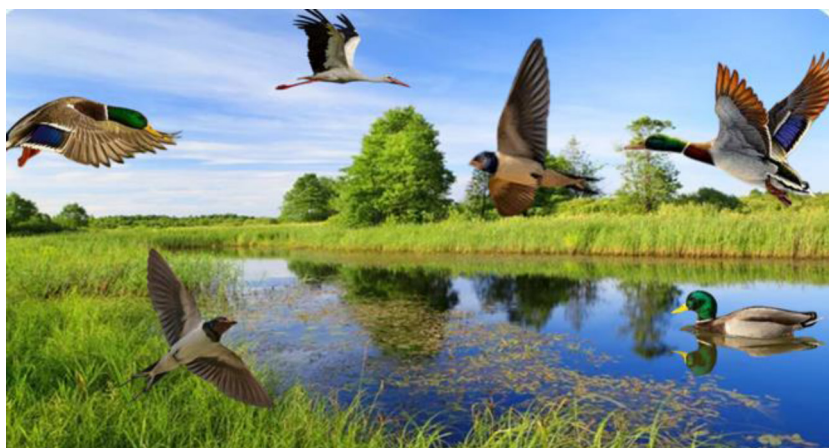


Рис. 2. Картинка для запоминания

В третьем задании учащимся предлагается посмотреть внимательно на картинку, найти и исправить ошибку художника. Например, внимательно рассмотрев картинку (рис. 3) учащиеся замечают, что уток три, а на картинке написана цифра «2», учащиеся исправляют ошибку и продолжают дальше работать с данным сюжетом.



Рис. 3

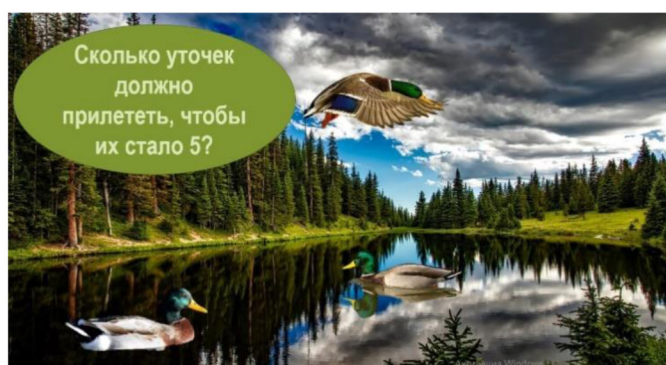


Рис. 4

Ребятам предлагается подумать и ответить на вопрос художника: «Сколько уток должно прилететь, чтобы их стало 5?» (рис. 4). Правильность своего ответа они могут проверить – вместо вопроса художника появляется верное математическое равенство $5 - 3 = 2$. Работая над третьим заданием, первоклассники упражняются в определении мощности множеств предметов, запоминают табличные случаи сложения в пределах 10 и соответствующие случаи вычитания.

В презентации используются изображения природных ландшафтов нашей Родины и различные виды птиц, характерные для Республики Беларусь. Небольшие рассказы о них расширяют кругозор младших школьников, пополняют багаж знаний, а также помогают формированию у младших школьников любви к природе родного края и способствуют патриотическому воспитанию.

Данная игра может проводиться как в группах, так и индивидуально. Можно использовать мультимедийные презентации для визуализации заданий. Возможно усложнение заданий в зависимости от уровня подготовки учеников (например, увеличение чисел, добавление логических связей между элементами картинки).

Применение дидактических игр в обучении математике способствует развитию логического мышления и воображения; повышению уровня концентрации внимания; формированию навыков работы с числами и основами арифметики; обучению анализу и планированию последовательности действий; созданию благоприятной эмоциональной атмосферы на уроке.

Игра «Рассеянный художник» является эффективным инструментом для развития наблюдательности, памяти, логического мышления и математических навыков у младших школьников. Она способствует вовлечению детей в процесс обучения, делает уроки математики более интересными и интерактивными. Использование подобных дидактических игр помогает сформировать у детей уверенность в своих знаниях и умение применять их на практике.

Библиографический список

1. Брагина Н.А. Дидактическая игра как средство развития умений оперировать с понятиями на уроках математики // Апробация. 2015. № 12 (39). С. 102–104.
2. Соколова Н.В. Игровые методы в обучении младших школьников. – СПб.: Питер, 2019. 156 с.

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

И.В. Силина

Научный руководитель: С.В. Бутаков,
доцент, кандидат технических наук кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Активизация школьников, программы-симуляторы, эффективное обучение.

Статья посвящена актуальным вопросам активизации обучения школьников математике и повышения их познавательной активности. Рассматриваются существующие трудности, обусловленные утратой интереса к предмету вследствие излишней абстрактности, однообразия преподавания и несоответствия теории жизненной практике. Рассмотрены способы достижения мотивации и активизации школьников к изучению математики.

ABOUT SOME OF THE PROBLEMS OF TEACHING MATHEMATICS AT SCHOOL

I.V. Silina

Supervisor: S. V. Butakov,
Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of Informatics
and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

Activation of schoolchildren, simulation programs, effective learning.

The article is devoted to current issues of activating the teaching of mathematics to schoolchildren and increasing their cognitive activity. The existing difficulties caused by the loss of interest in the subject due to excessive abstractness, monotony of teaching and the discrepancy between theory and life practice are considered. Methods for achieving motivation and activating schoolchildren to study mathematics are considered.

Математика — фундаментальная наука, играющая важную роль в развитии личности ребенка и становлении его профессиональных компетенций. Тем не менее, современное школьное образование сталкивается с серьезными проблемами, препятствующими эффективному обучению предмета. На сегодняшний день современная школа сталкивается с проблемой активизации обучения школьников, воспитания их творческой активности.

Педагоги-практики отмечают снижение общего уровня мотивации обучающихся, ухудшение дисциплины на уроках и слабую связь теории с практической деятельностью. По мнению ряда авторов, одной из главных причин низкого интереса к математике является чрезмерная абстрагированность изложения материала, приводящая к потере контакта с действительностью.

На сегодняшний день можно выделить некоторые причины снижения общей мотивации учащихся к изучению математики. Абстрактность содержания учебников, включающее большое количество теорем и правил, слабо связанных с повседневными реалиями и опытом учащихся. Это делает материал трудно усваиваемым и малопривлекательным. Однообразие методов преподавания, традиционные формы подачи материала (лекция, упражнения), применяемые большинством учителей, вызывают скуку и потерю интереса. Необходимы новые подходы, такие как игровые элементы, проекты и практические задания. Недостаточно выраженный смысл обучения, многие учащиеся не понимают, зачем им изучать тот или иной раздел математики. Отсутствие ясных целей и перспективы применения знаний ослабляет желание учиться. Неправильная оценка достижений, современные экзамены часто оценивают знания формально, основываясь исключительно на знании фактов и алгоритмов, а не на понимании сути явлений. Такой подход снижает стремление развиваться творчески и самостоятельно. Нарушение преемственности при переходе от младших к средним классам. С резким увеличением нагрузки и изменением требований, обучающиеся теряются, теряют уверенность в себе и перестают стремиться достичь высоких результатов. Неприятия со стороны сверстников, негативное отношение учителей, стрессовые ситуации на экзаменах и страх неудачи формируют отрицательное восприятие математики как предмета. Нехватка интересных примеров и историй, большинство книг и учебных пособий предлагают сухой материал, плохо иллюстрирующий интересные факты и истории, связанные с развитием математики [2]. Добавление интересного контекста могло бы привлечь внимание учащихся. Высокие требования ЕГЭ и ОГЭ усиливают давление на учеников, заставляя их сосредоточиться на зубрежке, а не на глубоком понимании предмета. Российские школы испытывают дефицит опытных и профессионально подготовленных учителей математики. Молодые специалисты нередко оказываются неподготовленными к специфике школьной педагогики, не владеют современными методами преподавания и не способны эффективно организовать занятия. Устаревшие методики преподавания, ориентированные преимущественно на запоминание формул и алгоритмов, снижают эффективность занятий [5]. Кроме того, необходимо отметить растущую цифровую доступность, создающую новые формы отвлечения от образовательного процесса, такие как соцсети и развлекательные приложения, конкурирующие с традиционными способами обучения.

Для решения проблемы активизации школьников к изучению математики Домнин Д.С. — учитель математики и информатики видит игрофикацию, как образовательного процесса по математике как средство развития познавательной активности школьников [1]. Конева Н. А. — учитель математики, акцентирующая внимание на особенностях учащихся с низкой мотивацией и предлагающая специализированные методики работы с такими учениками [3]. Трегубова Ю.А.

и Мосина М.А. предлагают важность грамотного использования формирующего оценивания, то есть вдумчивой обратной связи об успехах, пробелах в знаниях конкретного ученика и его индивидуальном прогрессе. Для этого ученикам можно выдавать индивидуальные дневники достижений, составлять графики. И разбираться в причинах, если успеваемость падает. Важно уделить хотя бы несколько минут, чтобы обсудить с учеником его успехи и неудачи [6]. Петрова С.В. предлагает на уроках знакомить ребят с биографиями великих учёных, с историей открытий и развития математики. Мотивировать введение нового понятия историей происхождения его термина. Мотивации способствуют различные *исторические задачи* [4]. Все эти авторы подчёркивают важность разработки специальных мероприятий и методов, помогающих вернуть интерес школьников к изучению математики, создавая соответствующую образовательную среду и внедряя современные подходы к обучению.

Немаловажной мотивацией изучения математики и активизации школьников является проектная и исследовательская деятельность с применением программ-симуляторов. Это современный подход к обучению математике, позволяющий эффективно сочетать классические методы освоения дисциплины с инновационными технологиями. Использование специализированных программ-симуляторов существенно расширяет возможности учителей и самих обучающихся изучать математику интерактивно и наглядно, тем самым, показывая её практическое применение. Одной из доступных программ – симуляторов является платформа Geogebra. Платформа объединяет инструменты для работы с функциями, геометрией, алгеброй и статикой. Она удобна для составления чертежей, конструирования плоских и объёмных фигур, а также для автоматизации рутинных операций (например, нахождения точек пересечения).

Активизация школьников при изучении математики является комплексной задачей, требующей интегрированного подхода. Работа учителя по активизации познавательной деятельности обучающихся будет наиболее эффективной, а качество знаний будет выше, если при проведении уроков используются приемы и средства, активизирующие познавательную деятельность школьников и развивающие их познавательный интерес. Геймификация урока создает атмосферу соревнования и увлекательности, стимулирует активное участие всех учеников. Практико-ориентированное обучение на уроках математики должно быть ориентированно на применение математики в повседневной жизни. Обучающие должны решать реальные задачи (расчет семейного бюджета, определение оптимального маршрута, подсчет калорий). Внедрение в процесс обучения искусственного интеллекта открывает уникальные возможности для активного привлечения внимания школьников на уроках математики. Например, создание интерактивных чат-ботов. Совершенствуя традиционные методы преподавания и внедряя инновационные технологии, преподаватели смогут повысить уровень заинтересованности и мотивации школьников.

Библиографический список

1. Домнин Д.С. Игрофикация образовательного процесса по математике как средство развития познавательной активности школьников // Вестник науки. 2024. № 7. С. 286 – 291.
2. Кислякова М.А. Неудача учащихся по математике как психолого-педагогический феномен // Наука и школа. 2021. №3. С. 200-211.
3. Конева Н.А. Активизация учащихся при изучении математики в классах гуманитарного профиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://koneva-na.ucoz.ru/publ/aktivizacija_uchashhikhsja_pri_izuchenii_matematiki_v_klassakh_gumanitarnogo_profilja/1-1-0-2, свободный. – (дата обращения 05.05.2025)
4. Петрова С.В. Приемы и методы активизации познавательной деятельности учащихся при обучении математике // Образовательный альманах. 2023. № 8. С. 70 – 72.
5. Субботкина З.Н. Проблемы преподавания математики в современной школе // Проблемы современной науки и образования. 2020. № 5. С.65 – 68.
6. Трегубова Ю.А., Мосина М.А. Формирующее оценивание образовательных результатов учащихся в современной школе // Пермский педагогический журнал. 2021. № 12. С. 130-138.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ САМООЦЕНКИ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

А.А. Сотникова

Научный руководитель: А.В. Марков,
старший преподаватель, кафедра иностранных языков,
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Математика, учебная деятельность, младший школьный возраст, самооценка, мотивация.
В данной статье рассматривается процесс формирования самооценки у младших школьников в контексте обучения математике. Исследуются ключевые факторы, влияющие на самооценку, включая трудности и успехи в изучении математики, а также роль учителя в этом процессе.

FEATURES OF SELF-ASSESSMENT FORMATION IN YOUNGER SCHOOL AGE DURING MATHEMATICS EDUCATION

A.A. Sotnikova

Scientific supervisor: A.V. Markov,
senior lecturer of the department of foreign languages
at Belgorod State National Research University

Mathematics, educational activity, younger school age, self-assessment, motivation.
This article examines the process of self-assessment formation in younger schoolchildren in the context of mathematics education. Key factors influencing self-assessment are investigated, including difficulties and successes in learning mathematics, as well as the role of the teacher in this process.

Mathematics education in younger school age is an important stage that influences the formation of a child's self-assessment. During this period, children begin to realize their abilities in solving mathematical problems, which is directly related to their emotional state and self-esteem.

At the initial stage of mathematics education, younger schoolchildren become familiar with basic concepts such as numbers, addition and subtraction operations, geometric shapes, and measurements. These foundational skills serve as the basis for further mastery of more complex topics such as multiplication, division, and solving equations.

Children often face various difficulties in the process of learning mathematics. For instance, some may struggle with understanding abstract concepts such as fractions or geometric relationships. This can lead to a decrease in confidence and negatively impact self-assessment. It is important for teachers to help children overcome these challenges using various methods and approaches.

Successes in mathematics, such as correctly solving problems or successfully completing tests, can significantly enhance a child's self-assessment. Positive feedback from teachers and parents regarding academic achievements contributes to the formation of children's confidence in their abilities. It is essential that successes are recognized not only in the form of grades but also through praise and encouragement.

Constructive feedback from teachers plays a crucial role in shaping self-assessment. Support and encouragement can help children cope with failures and view them as opportunities for growth. Teachers should focus on the progress of each student rather than solely on the final results.

Creating an environment where children can freely ask questions and make mistakes is an important aspect of mathematics education. Teachers should encourage children to share their thoughts and approaches to problem-solving, which fosters the development of critical thinking and self-confidence. Group activities and games can also help create a more comfortable atmosphere for learning.

The mathematics teacher plays a key role in shaping students' self-assessment. Constructive feedback and praise for achievements in mathematics help children recognize their strengths. The grades received in mathematics classes have a significant impact on self-assessment, so it is important that they reflect the student's actual successes.

Children who successfully master mathematics develop a positive perception of their abilities and increase their motivation for further learning. It is important to consider that negative experiences from failures can significantly lower self-assessment and diminish the desire to engage in mathematics.

The formation of self-assessment in younger schoolchildren during mathematics education is a complex and multifaceted process. The need to create a supportive educational environment and the active involvement of the teacher in this process play a crucial role in the successful development of children. Teachers should be attentive to the emotional state of children and help them find joy in learning mathematics, which in turn contributes to the formation of positive self-assessment and motivation for learning.

BIBLIOGRAPHIC LIST

1. Alyokhina Z.Z. World history in Petrov: textbook for universities— Moscow: Krasniy November, 2014. - pp. 299-230.
2. Petrov P.P. Petrovs in world history // On surnames. - 2015. - No. 23. – pp. 1-99.
3. Petukhov V.A. Research, development and construction of a machine gun belt delivery system for calculation. Abstract of the dissertation of the Candidate of Technical Sciences. — Omsk, 1923. - 1-22 p.
4. Valerin E.E. Jokes in bibliographic lists: dis. kand. Funny. Nauk, Moscow, 2016. - p.33.

ПОСЛЕДНЯЯ ТЕОРЕМА ФЕРМА: ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ

Д.А. Фомина

Научный руководитель: А.В. Марков,
старший преподаватель, кафедра иностранных языков,
Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Последняя теорема Ферма, уравнение, решение, общий вид, доказательство.

В этой статье рассматривается последняя теорема Ферма, одна из самых известных и загадочных задач в области математики. Сформулированная Пьером де Ферма в 17 веке, теорема утверждает, что не существует трех натуральных чисел x , y и z , которые удовлетворяли бы уравнению $x^n + y^n = z^n$ для любого целого числа n , большего 2. Простота этого утверждения противоречит сложности его доказательства, которое оставалось недоступным более 350 лет, увлекая как математиков, так и энтузиастов.

FERMAT'S LAST THEOREM: A GENERAL SOLUTION

D.A. Fomina

Scientific supervisor: A.V. Markov,
Senior Lecturer, Department of Foreign Languages,
Belgorod State National Research University

Fermat's last theorem, equation, solution, general view, proof.

This article explores Fermat's Last Theorem, one of the most renowned and enigmatic problems in the field of mathematics. Formulated by Pierre de Fermat in the 17th century, the theorem asserts that there are no three positive integers x , y , and z that satisfy the equation $x^n + y^n = z^n$ for any integer n greater than 2. The simplicity of the statement belies the complexity of its proof, which remained elusive for over 350 years, captivating mathematicians and enthusiasts alike.

Mathematics has always been one of the most fascinating and challenging sciences. One of the most famous and mysterious problems in the history of mathematics is Fermat's last theorem. This theorem was formulated in the 17th century by the French mathematician Pierre de Fermat and remained unsolved for over 350 years. However, in 1994, the English mathematician Andrew Wiles finally presented a solution to this long-awaited problem. In this article, we will consider the solution of Fermat's last theorem in general form.

Fermat's last theorem states that the equation $x^n + y^n = z^n$ has no integer solutions for $n > 2$. Fermat claimed that he had a proof of this theorem, but it was too voluminous to fit in the margins of the book in which he wrote down his notes. This led to the fact that the theorem remained without proof for many years. For centuries, many mathematicians have tried to prove this theorem, but without success. The theorem has become a kind of mathematical holy grail, attracting the attention of researchers and causing a lot of controversy.

In 1994, Andrew Wiles, a professor of mathematics at Princeton University, presented a solution to Fermat's last theorem. He used modern methods and tools such as the theory of modular forms and elliptic curves to prove the theorem for all $n > 2$. Wiles proved that if there is an integer solution to the equation $x^n + y^n = z^n$ for $n > 2$, then there is also a solution with the smallest possible values of x , y , and z . He showed that such a solution cannot exist based on the properties of modular shapes and elliptical curves.

Significance for number theory

Fermat's last theorem had a significant impact on the development of number theory, encouraging mathematicians to explore new methods and approaches.

Formation of new directions

Research related to the proof of the theorem has led to the creation of new directions in algebra and geometry, such as the theory of elliptic curves.

Impact on mathematics education

The story of Fermat's last theorem has become an important element of mathematics curricula, inspiring a new generation of students and researchers.

In 1994, Andrew Wiles, a professor of mathematics at Princeton University, presented a solution to Fermat's last theorem. He used modern methods and tools such as the theory of modular forms and elliptic curves to prove the theorem for all $n > 2$. Wiles proved that if there is an integer solution to the equation $x^n + y^n = z^n$ for $n > 2$, then there is also a solution with the smallest possible values of x , y , z .

He showed that such a solution cannot exist based on the properties of modular shapes and elliptical curves.

1. Transformation of the equation

The first step to solving Fermat's theorem is to transform the original equation ($x^n + y^n = z^n$) in order to generalize the problem to all primes.

2. Using the theory of modular forms

To solve Fermat's last theorem, Wiles used complex mathematical concepts such as the theory of modular forms, having a deep knowledge of algebra and topology. Modular forms are functions that have certain symmetries, and their use has become a key point in the proof.

3. Proof of the Taniyama-Shimura theorem

Wiles turned to the Taniyama-Shimura theorem, which is the key to understanding and proving Fermat's last theorem. This theorem connects elliptic curves and modular shapes, and its application allowed Wiles to establish important connections between various fields of mathematics.

4. Using the Fermat-Euler method

To analyze infinite sets of numbers, Wiles applied the Fermat-Euler method, which allowed him to establish the key.

Structure of the proof

Wiles' proof consists of many interrelated theorems and lemmas. Each of them plays an important role in the overall structure of the proof and confirms its correctness.

Critical moments

In the course of Wiles' work, there were times when he faced unsolvable problems. However, his perseverance and creativity allowed him to overcome these obstacles.

The role of the community

After the initial presentation of the proof, Wiles faced criticism and the need to correct some errors. The support and collaboration of other mathematicians, such as Richard Taylor, played a key role in the final verification and approval of the proof.

The proof of Fermat's last theorem by Andrew Wiles has gained recognition in the mathematical world and opened up new horizons for understanding numerical systems. This result became an important milestone in the development of mathematics and allowed us to better understand the nature of integer solutions to equations. Solving this problem has shed light on many other mathematical problems and stimulated the development of new methods and approaches in algebra and number theory. In particular, Wiles' work led to further research in the field of modular forms and their application in other theorems.

Development of new directions

Wiles' success encouraged mathematicians to explore new directions in number theory and algebra, which led to the creation of new theories and methods.

Interdisciplinary connections

The proof of Fermat's last theorem also demonstrated how different areas of mathematics can intersect and interact, opening up new horizons for research.

Educational value

The story of Fermat's last theorem and its proof have become important elements of mathematics curricula, inspiring a new generation of mathematicians.

Impact on culture

Fermat's last theorem has become a symbol of perseverance and striving for truth, inspiring not only mathematicians, but also people from other fields. Books, films, and documentaries about Fermat and Wiles helped bring the ideas of mathematics to a wide audience.

Community of mathematicians

Wiles' proof became an example of how a community of mathematicians can work together, overcoming difficulties and sharing knowledge, which underlines the importance of collaboration in science.

New approaches

Research in the field of modular shapes and elliptical curves continues to evolve, opening up new opportunities for mathematical discoveries.

Application in other fields

The methods used by Wiles can be applied to other mathematical problems, which can lead to new discoveries and theorems.

The general solution of Fermat's last theorem, presented by Andrew Wiles, is one of the most significant achievements in the history of mathematics. It allowed us to completely solve this mystery, which has occupied the minds of scientists for many

centuries. Wiles' solution is based on modern methods and tools, and its significance extends far beyond mathematics. This is an example of how science can overcome complex problems and expand our knowledge of the world.

BIBLIOGRAPHIC LIST

1. Akzel A. Fermat's Last theorem / Akzel A. - Moscow: Nauka, 2003. - 320 p.
2. Hoffmann Y. Fermat's last theorem: a great mathematical riddle / Hoffmann Y. - St. Petersburg: Peter, 2007. - 256 p.
3. Gelfand M. Fermat's last theorem: from Gauss to Weil / Gelfand M. - Moscow: ICNMO, 2011. - 192 p.
4. Yandexovich A. Fermat's last theorem: the history of a mathematical hypothesis / Yandexovich A. - Moscow: Eksmo, 2009. - 224 p.

ТРИГОНОМЕТРИЯ И ФИЗИКА В ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЯХ

Л.П. Хапрёнова

Научный руководитель: Н.И. Фирстова,
кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры теории и методики
обучения математике и информатике, Институт математики и информатики,
Московский педагогический государственный университет

Тригонометрия, радуга, северное сияние, преломление света, магнитное поле.

В статье показано применение тригонометрии для моделирования преломления и отражения света при формировании радуги, а также роль электромагнитных волн и заряженных частиц при возникновении северного сияния. Работа демонстрирует связь тригонометрии и физики в природных явлениях, что может увеличить интерес учащихся к изучению естественных наук.

TRIGONOMETRY AND PHYSICS IN NATURAL PHENOMENA

L.P. Khaprenkova

Scientific supervisor: N.I. Firstova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department
of Theory and Methods of Teaching Mathematics and Computer Science,
Institute of Mathematics and Computer Science,
Moscow Pedagogical State University

Trigonometry, rainbow, northern lights, light refraction, magnetic field.

The article explores the application of trigonometry in modeling the refraction and reflection of light during rainbow formation, as well as the role of electromagnetic waves and charged particles in the creation of the northern lights. The study aims to demonstrate the connection between trigonometry and physics in natural phenomena, which can increase students' interest in natural sciences.

Тригонометрия – это не просто раздел математики, изучающий соотношения в треугольниках. Её методы широко применяются в физике для описания волновых процессов, колебаний, распространения света и движения частиц.

Преломление света – важнейший фактор, способствующий образованию радуги, отчетливо видимого природного явления. Процесс возникает при взаимодействии солнечного света с каплями дождя в атмосфере. Когда лучи света проникают в каплю воды, они преломляются и изменяют свой путь, что вызывает расщепление белого света на составляющие его цветовые компоненты. Это явление порождает впечатляющие световые эффекты, которые мы наблюдаем в виде радуги. Основными этапами формирования радуги являются: преломление света при входе в каплю, отражение от внутренней поверхности капли и преломление при выходе из капли.

Угол, под которым наблюдается радуга, зависит от показателя преломления воды и определяется законом Снеллиуса, связывающего угол падения и угол преломления луча через коэффициенты преломления света двух граничащих сред:

$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta,$$

где n_1 и n_2 – показатели преломления сред, α – угол падения, β – угол преломления. Этот закон позволяет наиболее точно предсказать изменение направления светового луча при переходе из одной среды в другую.

При изучении взаимодействия света и заряженных частиц в атмосфере тригонометрия играет важную роль. Когда частицы взаимодействуют с электромагнитным полем, напряжение между ними может быть выражено через тригонометрические функции, что позволяет определить, как они поворачиваются и отклоняются. Эти аспекты важны для разработки более глубоких теорий, объясняющих явления, такие как северное сияние, где световые эффекты зависят от углов отражения и преломления, наблюдаемых в различных условиях атмосферного давления и температуры.

Северное сияние (аврора) возникает, когда заряженные частицы солнечного ветра сталкиваются с атомами и молекулами в верхних слоях атмосферы Земли. Эти частицы движутся по спиральным траекториям вдоль силовых линий магнитного поля, описываемых уравнениями:

$$r = \frac{mv \sin \theta}{qB}, h = \frac{2\pi m v \cos \theta}{qB},$$

где r – радиус спирали, h – шаг спирали, m – масса частицы, v – её скорость, θ – угол входа в магнитное поле, q – заряд частицы, B – индукция магнитного поля.

Изучение этих явлений не только расширяет кругозор, но и показывает, как математические модели помогают объяснять сложные природные процессы.

Рассмотрим примеры, иллюстрирующие использование тригонометрии в физике.

Задача №1. (Угол отклонения света в капле воды в радуге) Луч света входит в каплю воды ($n = 1,33$) под углом $\alpha = 50^\circ$. Найдите угол отклонения луча после одного отражения внутри капли. Ответ округлите до целого.

Дано: $n = 1,33$, $\alpha = 50^\circ$.

Найти: θ .

Решение: По закону Снеллиуса найдем угол преломления β :

$$\sin \beta = \frac{\sin \alpha}{n} = \frac{\sin 50^\circ}{1,33} \approx 0,576,$$

$$\beta \approx 35,2^\circ.$$

Тогда угол отклонения после отражения и второго преломления:

$$\theta = 180^\circ + 2\alpha - 4\beta = 180^\circ + 100^\circ - 140^\circ = 139,2^\circ$$

Ответ: $\theta \approx 139,2^\circ$.

Задача №2. (Высота наблюдения северного сияния) Наблюдатель видит северное сияние под углом над горизонтом. Расстояние до основания сияния на поверхности Земли $R = 6371$ км. Радиус Земли км. Найдите высоту сияния. Ответ округлите до целого.

Дано: $\theta = 30^\circ, d = 200, R = 6371$.

Найти: h – высота сияния.

Решение: Используем сферическую геометрию для выполнения вычислений в сферическом треугольнике. Тогда по теореме косинусов:

$$(R + h)^2 = R^2 + d^2 - 2Rd\cos(90^\circ + \theta),$$

$$(R + h)^2 = R^2 + d^2 + 2Rd\sin\theta.$$

Подставим значения:

$$(6371 + h)^2 = 6371^2 + 200^2 + 2 \cdot 6371 \cdot 200 \cdot \sin 30^\circ,$$

$$h = \pm \sqrt{6371^2 + 1314200} - 6371.$$

Таким образом, решив уравнение, получим:

$$h \approx 102 \text{ км}$$

Ответ: $h \approx 102$ км.

Задача №3. (Разложение белого света в радуге) Показатель преломления воды для крайних красных лучей в спектре видимого света $n_{\text{кр}} = 1,331$, для крайних фиолетовых $n_{\text{ф}} = 1,344$.

а) Найдите угловую ширину радуги $\Delta\theta$, если угол падения равен 60° .

б) Определите скорости распространения красных и фиолетовых лучей в воде, если скорость света в вакууме $3 \cdot 10^8$ м/с.

в) Какая скорость больше и на сколько? [2, с. 200]

Дано: $n_{\text{кр}} = 1,331, n_{\text{ф}} = 1,344$;

а) $\alpha = 60^\circ$;

б) $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

Найти: $\Delta\theta, v_{\text{кр}}, v_{\text{ф}}, |v_{\text{кр}} - v_{\text{ф}}|$.

Решение: а) Вычислим углы преломления для красных и фиолетовых лучей света:

$$\sin\beta_{\text{кр}} = \frac{\sin 60^\circ}{1,331} \approx 0,65, \beta_{\text{кр}} \approx 40,5^\circ,$$

$$\sin\beta_{\text{ф}} = \frac{\sin 60^\circ}{1,344} \approx 0,64, \beta_{\text{ф}} \approx 39,8^\circ.$$

Тогда углы отклонения:

$$\theta_{\text{кр}} = 180^\circ + 120^\circ - 4 \cdot 40,5^\circ = 138^\circ,$$

$$\theta_{\text{ф}} = 180^\circ + 120^\circ - 4 \cdot 39,8^\circ = 140,8^\circ.$$

Таким образом, угловая ширина:

$$\Delta\theta = \theta_{\text{ф}} - \theta_{\text{кр}} = 140,8^\circ - 138^\circ = 2,8^\circ$$

б) Определим скорости распространения

$$v_{\text{кр}} = \frac{c}{n_{\text{кр}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,331} = 2,25394 \cdot 10^8 (\text{м/с}),$$

$$v_{\text{ф}} = \frac{c}{n_{\text{ф}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{1,344} = 2,23214 \cdot 10^8 (\text{м/с}).$$

в) Так как скорость фиолетовых лучей меньше скорости красных:

$$v_{\text{кр}} - v_{\text{ф}} = 2,25394 \cdot 10^8 - 2,23214 \cdot 10^8 = 2,18 \cdot 10^6 (\text{м/с}).$$

Ответ: а) $\Delta\theta \approx 2,8^\circ$; б) $v_{\text{кр}} = 2,25394 \cdot 10^8 (\text{м/с})$, $v_{\text{ф}} = 2,23214 \cdot 10^8 (\text{м/с})$;

в) скорость красных лучей больше скорости фиолетовых на $2,18 \cdot 10^6 (\text{м/с})$.

Задача №4. (Траектория частицы в магнитном поле в северном сиянии) Электрон массой $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, с зарядом $-1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл влетает в магнитное поле с индукцией $3 \cdot 10^{-5}$ Тл под углом 45° со скоростью 10^6 м/с. Найдите радиус винтовой траектории электрона в магнитном поле и шаг спирали. [3, с. 331]

Дано: $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $B = 3 \cdot 10^{-5}$ Тл, $\theta = 45^\circ$, $v = 10^6$ м/с.

Найти: r – радиус винтовой траектории электрона, h – шаг спирали.

Решение: Вычислим радиус спирали:

$$r = \frac{mv \sin \theta}{|q|B} \approx \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^6 \cdot 0,707}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{-5}} \approx 0,134 \text{ м}$$

Шаг спирали:

$$h = \frac{2\pi mv \cos \theta}{qB} \approx \frac{2\pi \cdot 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 10^6 \cdot 0,707}{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3 \cdot 10^{-5}} \approx 0,842 \text{ м}$$

Ответ: $r \approx 0,134$ м, $h \approx 0,842$ м.

В рамках одной статьи невозможно показать все аспекты удивительных явлений. Тем не менее, этих знаний уже достаточно для самостоятельных наблюдений, простых экспериментов и успешного решения типовых задач школьной программы.

Стоит отметить, что изучение природы радуги и северного сияния через призму тригонометрии и физики не только углубляет наше понимание мира, но и подчеркивает крепкую связь между математикой и законами природы. Применение тригонометрических функций для моделирования преломления света в каплях дождя или спирального движения заряженных частиц в магнитном поле Земли демонстрирует, как абстрактные математические концепции могут с удивительной точностью объяснять реальные природные процессы.

Более того, интеграция таких междисциплинарных подходов в образование может значительно повысить вовлеченность учащихся в изучение естественно-

научных дисциплин. Решая задачи, связанные с атмосферной оптикой или физикой магнитосферы, обучающиеся смогут развить критическое мышление и осознать роль математики в научных открытиях. Дальнейшие исследования могут расширить эту методологию и на другие природные явления, например миражи, гало или динамику океанских волн, – где тригонометрия и физика пересекаются, раскрывая скрытые закономерности природы.

В итоге, данная работа подчеркивает важность соединения теоретических знаний с практическими приложениями, стимулируя любознательность и вдохновляя новое поколение ученых и математиков на исследование чудес Вселенной через язык уравнений и функций.

Библиографический список

1. Касьянов В.А. Физика. 11 класс. Учебник для учащихся общеобразоват. организаций (углубленный уровень). М.: Дрофа, 2019. – 463 с.
2. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике. 9-11 кл. общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, АО «Московские учебники», 1997. – 256 с.
3. Савченко Н.И. Решение задач по физике: учеб. Пособие. М.: Выш. Шк., 2011. – 479 с. Савченко Н.И. Решение задач по физике: учеб. Пособие. М.: Выш. Шк., 2011. – 479 с.
4. Ландсберг Г.С. Оптика. Учебное пособие. М.: Физматлит, 2003. – 848 с.
5. Колмогоров А.Н., Абрамов А.М., Дудницын Ю.П., Ивлев Б.М., Шварцбурд С.И. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. Учебник для общеобразоват. учреждений. М.: Просвещение, 2008. – 384 с.

ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

А.В. Харнutowa

Научный руководитель: Л.Б. Хегай,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Познавательная активность, десятичные дроби, электронный учебный курс, платформа Moodle.

Статья посвящена исследованию познавательной активности учащихся среднего звена, на уроках математики, и поиску путей ее повышения посредством информационных технологий. Рассматривается проблема недостаточной мотивации и низкой познавательной активности пятиклассников при изучении сложных математических понятий. Поскольку информационные технологии позволяют повысить познавательный интерес обучающихся, была разработана электронная версия учебного курса по математике (ЭУК) на платформе LMS Moodle. Созданный ресурс позволил активизировать познавательную деятельность пятиклассников на уроках по изучению дробей. Применение электронных ресурсов в форме ЭУК способно значительно повысить интерес учащихся к математике, облегчить восприятие сложного материала и положительно повлиять на качество образования.

THE TOPIC OF THE REPORT IS COGNITIVE ACTIVITY IN MATHEMATICS LESSONS OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN DIGITALIZATION TECHNOLOGIES

A.V. Kharnutov

Scientific supervisor: L.B. Hegai,
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Department of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev

Cognitive activity, decimals, e-learning course, Moodle platform, fifth graders.

The article is devoted to the study of the cognitive activity of middle-level students in mathematics lessons and the search for ways to improve it through information technology. The problem of insufficient motivation and low cognitive activity of fifth graders in the study of complex mathematical concepts such as decimals is considered. The authors propose an electronic version of the mathematics training course in the form of an electronic resource (EDS) embedded on the Moodle platform in order to enhance the cognitive activity of fifth graders. The main conclusion of the article is that the use of electronic resources can significantly increase students' interest in mathematics, facilitate the perception of complex material and positively affect the quality of education.

Познавательная активность обучаемых на уроках математики средней школы снижается в силу ряда социальных, ментальных и психологических причин, что представляет методическую проблему. К примеру, учащиеся пятого класса часто сталкиваются с трудностями при освоении понятия десятичной дроби. Основные проблемы связаны со сложностью визуализации и представления понятий, что приводит к непониманию структуры числа, трудностям выполнения арифметических действий. А это приводит к низкой мотивации и падению познавательного интереса обучаемого.

Вопрос – как повысить познавательную активность обучаемых на уроках математики в средней школе с применением информационно-коммуникационных технологий (ИКТ)?

Цифровые технологии позволяют осуществить визуализацию знаний, индивидуализировать процесс обучения, учесть когнитивно-психологические характеристики ученика, что в свою очередь влияет на его мотивацию и активность.

В частности, использование электронного учебного курса на платформе *LMS Moodle* в качестве веб-поддержки на уроках математики может позволить повысить познавательную активность учащихся в силу следующих причин: возможность создания индивидуальных траекторий обучения, учитывающих уровень подготовки каждого ученика; наличие большого количества мультимедийных материалов (видео, анимации), облегчающих понимание сложных понятий; интерактивные задания и тесты позволяют оперативно проверять знания учеников и давать обратную связь, повышение мотивации обучающихся путем внедрения игровых элементов и поощрений.

Цель исследовательской работы заключается в обосновании и разработке электронного учебного курса по математике в вопросно-задачном формате для изучения темы «Десятичные дроби» в 5 классе, а также методику его применения для повышения познавательной активности обучаемых.

При этом были определены задачи: выявить сущность познавательной активности обучаемых на уроках математики в 5 классе и определить способ ее диагностики; изучить возможности вопросно-задачного метода для обучения математике в 5 классе; разработать электронный учебный курс по математике в 5 классе на платформе *LMS Moodle*, определить методику обучения учащихся математике с использованием электронного учебного курса (ЭУР) и оценить ее эффективность.

Определение уровня познавательной активности учащихся пятого класса – важная задача педагогики, поскольку именно этот показатель отражает интерес ребенка к учебе, стремление приобретать новые знания и развивать интеллектуальные способности. Для диагностики познавательной активности используют различные методы и инструменты, позволяющие объективно оценить мотивацию учеников, глубину понимания учебного материала и активность в образовательном процессе.

Согласно И. В. Метельскому, познавательная активность – это активная направленность, которая связана с положительным эмоционально окрашенным отношением к изучению предмета с радостью познания, а также преодолению трудностей, созданием успеха и с самовыражением развивающейся личности [1].

Уровень познавательной активности учащихся пятого класса определяется рядом показателей и методов оценки.

Методы определения уровня познавательной активности: наблюдение учителя, тестирование и анкетирование, самооценка учащихся, анализ творческих работ, диагностика мотивации учения. Таким образом, наиболее эффективный подход заключается в комплексном применении различных методов диагностики познавательной активности пятиклассников.

Для анализа познавательной активности учащихся пятого класса использовалась методика диагностики Н.А. Чураковой. По итогам анкетирования, проведённого среди учащихся пятого класса с целью определить уровень их познавательной активности на уроках математики, можно сделать следующие выводы: общий уровень познавательной активности учащихся пятого класса находится на низком уровне. Большинство школьников не проявляют интерес к учебному материалу, не стремятся разобраться в новых темах и активно участвовать в решении задач. Для повышения познавательной активности при изучении темы «Что такое десятичные дроби?» по математике в пятом классе предложено использовать электронный учебный курс (ЭУК), разработанный на платформе *LMS Moodle* (Рис.1).

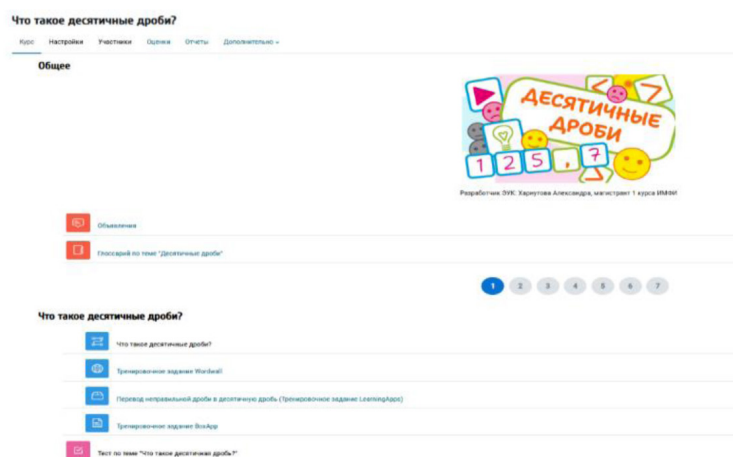


Рис. 1. Стартовый раздел курса «Десятичные дроби»

Структура курса на платформе *Moodle* по теме «Что такое десятичные дроби?» для пятого класса:

1. В разделе Общее размещены элементы *LMS Moodle*: Объявления, Глоссарий, тематическое планирование в виде веб-страницы с ссылками на темы уроков.
2. Разделы для изучения темы: Что такое десятичные дроби? Как записывают десятичную дробь? Как отличить одну десятую от одной сотой? Как отличить одну десятую от одной сотой? Как сравнивать десятичные дроби? Как округляются десятичные дроби? Как складываются и вычитаются десятичные дроби?

3. Каждый раздел включает в себя теоретический материал в виде элемента Лекция (Рис.2). Лекция содержит все учебные материалы для изучения темы одного из уроков учебного модуля. В лекции, помимо текстово-графического теоретического материала, представлены учебные видео.

4. Темы уроков представлены на странице ЭУК в таблице тематического планирования (элемент *веб-страница*), в которой представлены ссылки на все дидактические материалы к урокам.

5. Уроков: лекция, интерактивные тренажерные задания в облачных сервисах и *интерактивный контрольный тест* (элемент *Тест*) по уроку.

Интерактивное задание из сервиса *LearningApps*, которое встроено на ЭУК в виде элемента *Moodle «Пакет SCORM»*, Интерактивные задания *BoxApp*, *Quizlet* и *Wordwall*, размещенные на ЭУК в виде элемента *LMS Moodle* Гиперссылка, интерактивные тесты к урокам разработаны в виде элемента *Moodle*. Вопросы каждой темы урока являются категориями в банке вопросов.

Завершается ЭУК контролем освоения всего модуля в виде интерактивного теста *LMS Moodle*, который включает в себя вопросы по всем темам уроков с использованием случайной выборки.

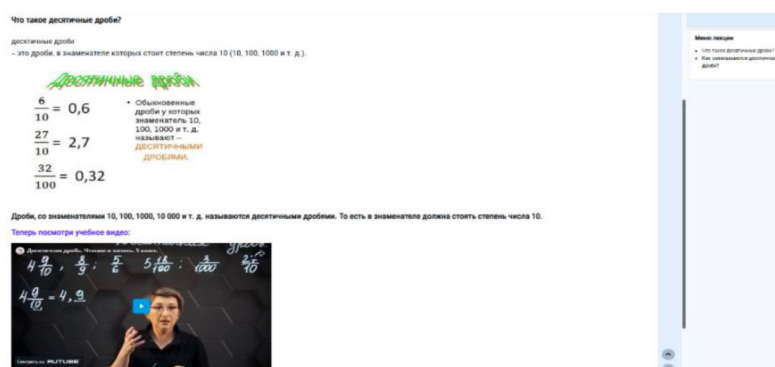


Рис. 2 Раздел - лекция

В следующем учебном году предполагается провести апробацию ЭУК на уроках математики в МБОУ СШ №27 г. Норильска, с целью повышения познавательной активности обучающихся.

Библиографический список

1. Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С. Математика 5 класс.// Учебник. В 2-х частях: Просвещение 2024г. С 92.-143.
2. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. М.: Академия, 2018. 464 с.
3. Метельский И. В. Как поставить перед учащимися учебную задачу // Начальная школа. 2004. № 65. С.87 - 93.
4. Чуракова Н. А. Диагностика универсальных учебных действий учащихся начальной школы. Самара: Издательство Самарского университета, 2018. 240 с.
5. Щукина Г. И. Воспитание познавательной активности и самостоятельности учащихся. М.: Просвещение, 2019. 320 с.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ MAPLE В ФАКУЛЬТАТИВНОМ КУРСЕ «ФУНКЦИИ»

Д.А. Чернова

Научный руководитель: И.В. Марченко,
канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой математики,
Могилевский государственный университет им. А.А. Кулешова

Визуализация, мотивация, успеваемость, функции, факультатив.

В данной работе проводится анализ результативности применения системы компьютерной математики Maple при проведении факультативного курса «Функции» для учащихся 8-го класса. Представлены сравнительный анализ входного и выходного контроля, интерпретация полученных результатов, установлено положительное влияние на успеваемость и мотивацию учащихся.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF USING THE COMPUTER MATHEMATICS SYSTEM MAPLE IN THE OPTIONAL COURSE «FUNCTIONS»

D.A. Chernova

Scientific supervisor: I.V. Marchenko,
candidate of physical and mathematical science, Associate Professor,
Head of the Department of Mathematics,
Mogilev State University named after A. A. Kuleshov

Visualization, motivation, academic performance, functions, elective.

This paper analyzes the effectiveness of using the computer mathematics system Maple in the optional course «Functions» for 8th grade students. A comparative analysis of input and output control, interpretation of the results obtained, and a positive impact on student performance and motivation are presented.

В настоящее время все более актуальными становятся вопросы, связанные с повышением эффективности математической подготовки обучающихся в условиях внедрения новых информационных технологий. Это приводит к использованию в обучении систем компьютерной математики (СКМ) как на уроках математики, так и на уроках информатики, а также к проведению интегрированных уроков по этим учебным предметам. Многие исследователи считают, что наибольшие перспективы использования имеет *СКМ Maple* – лидер среди универсального прикладного обеспечения такого рода [1, 2, 3].

Различные авторы активно обсуждают тему использования информационных технологий в процессе математической подготовки. Например, Х.Г. Вайганд [4] приводит примеры эффективного использования математи-

ческих пакетов для обобщённых целей математического образования, таких как развитие навыков решения задач и моделирования. Л.Х. Цыбикова, Н.С. Гачегова [5] заметили рост мотивации и уровня самостоятельности школьников в процессе овладения учебным материалом с использованием СКМ *Maple*. А. Альхарби, Ф. Чейр, М. Сиддик [6] описали возможности *Maple* для пользователей с минимальным опытом программирования.

В рамках проведенного педагогического эксперимента на базе Могилевского областного лицея № 1 был разработан и апробирован факультативный курс «Функции» для учащихся 8-го класса. Его целью является изучение функций и углубления знаний о них посредством использования СКМ *Maple*. Эффективность применения СКМ на занятиях по математике оценивалась путем сравнения результатов входного и выходного контроля, а также на основе анкетирования учащихся.

Входной контроль включал 10 вопросов: четыре на определение графика и уравнения линейной функции, три на понимание коэффициентов, два на свойства графика квадратичной функции и задача на соответствие функций и их нулей.

Выходной контроль включал 9 вопросов на: основные функции *Maple*, решение уравнений, разложение выражений на множители, построение графика параболы и анализ ее четности, точек экстремумов и монотонности, построение трех графиков функций в одной координатной плоскости с целью нахождения их точек пересечения.

Средняя оценка входного контроля составила 5,30 балла, выходного контроля 8,33 балла. Процент успешно справившихся (оценки ≥ 7): входной – 22,2 %, выходной – 100 %. В связи с тем, что результаты выходного контроля оказались значительно выше, далее приведены примеры заданий, которые показывают, что проверялись не только знания по теме «Функции», но и умение применять соответствующие команды СКМ *Maple*.

1. Какую функцию используют для решения уравнений?

A. *plot()*

B. *simplify()*

C. *expand()*

D. *factor()*

2. Решите уравнение $x^3 - 7x^2 + 14x - 8 = 0$ и запишите все найденные корни.

Ответ: _____

3. Найдите корни системы уравнений и запишите все координаты решений в виде (x, y) .

$$\begin{cases} x^2 - 7y = 2 \\ x^2 - 7y - y^2 = -2 \end{cases}$$

Ответ: _____

4. Какая функция используется для разложения выражений на множители?

A. *factor()*

B. *solve()*

C. *expand()*

D. *simplify()*

5. Разложите на множители выражение $x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ и запишите полученный результат.

Ответ: _____

6. Разложите выражение $(x^2 + 4x + 3)^2 - (x^2 - 5)^2$ и запишите результат.

Ответ: _____

7. Какая функция используется для построения графиков функций?

A. *plot()*

B. *simplify()*

C. *expand()*

D. *factor()*

8. Постройте график функции $y = x^2 - 4x + 3$ и выполните следующие задания:

A. Определите, является ли функция:

1. Четная

2. Нечетная

3. Ни четная, ни нечетная.

B. Найдите точки минимума данной функции (если функция имеет несколько минимумов, укажите все).

Ответ: _____

C. Укажите промежутки, на которых функция возрастает и убывает.

1. Возрастает на $(2; \infty)$ убывает на $(-\infty; 2)$.

2. Возрастает на $(-\infty; 2)$ убывает на $(2; \infty)$.

3. Возрастает $(-\infty; \infty)$ и убывает $(-\infty; \infty)$.

D. Найдите координаты вершины параболы, ответ запишите в виде .

Ответ: _____

9. Постройте графики функций $y_1 = x^2 - 4x + 3$, $y_2 = -x + 3$ и $y_3 = \frac{x}{2} + 1$ в *Maple* на одном рисунке. Определите точки пересечения графиков и укажите, какие функции в этих точках пересекаются.

1. $(3; 0)$ — функции y_1 и y_2 .

2. $(4; 3)$ — функции y_1 и y_3 .

3. $(0; 3)$ — функции y_1 и y_2 .

4. Все варианты верные.

Дополнительно для более глубокого понимания восприятия курса было проведено анкетирование, в котором приняли участие все учащиеся после итогового занятия. Анкета включала как количественные (оценки по пятибалльной шкале (табл.)), так и качественные вопросы: «Что вам больше всего понравилось в курсе?», «Какие темы или задания показались сложными, и как, по-вашему мнению, их можно улучшить?», «Что нового вы узнали и чему научились при работе с СКМ *Maple*?», «Как, по вашему мнению, помогут полученные знания?» и др.

Таблица

Анализ количественных вопросов

Вопрос	Средняя оценка
Какую оценку вы поставите курсу	4,9
Насколько интересными были занятия	4,5
Насколько полезными были практические задания	4,7
Насколько удобно вам было работать с программой <i>Maple</i>	4,6

Высокие средние баллы (от 4,5 до 4,9) подтверждают, что учащиеся положительно оценили, как сам математический пакет *Maple*, так и формат проведения занятий. Анализ качественных вопросов, выявил, что на вопрос «Что вам больше всего понравилось в курсе?» дети отмечали интерактивное построение графиков и мгновенный анализ их свойств, возможность «играть» с параметрами функций и сразу видеть результат. В ответ на вопрос «Что нового вы узнали и чему научились при работе с СКМ *Maple*? Как, по вашему мнению, помогут полученные знания?» учащиеся сообщили, что освоили базовые команды *Maple* (), научились изменять стиль графиков и правильно интерпретировать результаты.

Резкое улучшение показателей можно объяснить несколькими факторами:

1. Визуализация и интерактивность. Построение графиков функций в СКМ *Maple* делает абстрактные понятия более наглядными, что упрощает анализ свойств функций.

2. Автоматизация рутинных вычислений. Математический пакет берет на себя операции упрощения выражений, поиска экстремумов и решения уравнений, что позволяет сосредоточиться на анализе и интерпретации результатов.

3. Повышение познавательного интереса к изучению математики и **увеличение доли самостоятельной работы** по теме «Функции» в силу выполнения домашних заданий по факультативу.

Применение системы компьютерной математики *Maple* в факультативном курсе «Функции» доказало свою эффективность, так как после внедрения системы был отмечен значительный рост успеваемости учащихся. Математический пакет позволил не только по-новому взглянуть на изучаемую тему, но и существенно повысить интерес обучающихся к математике и информатике, а также придал процессу обучения исследовательский характер.

Библиографический список

1. Дьяконов В.П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. 720 с.
2. Черемисина М.И. Применение программы Maple в системе образования //Вестник Набережночелнинского государственного педагогического университета. 2021. № S2-2(31). С. 25-26.
3. Муртазиев Э.Г. Роль математических пакетов класса Mathcad, Maple, MATLAB в образовании // Современная наука и молодежь: материалы V Международной молодежной научной конференции. Махачкала. 2013. С. 317-319.
4. Weigand H.G. What is or what might be the benefit of using computer algebra systems in the learning and teaching of calculus? // Innovation and Technology Enhancing Mathematics Education: Perspectives in the Digital Era. 2017. С. 161-193.
5. Цыбикова Л.Х., Гачегова Н.С. Элективный курс: «Решение задач по теме «Многочлены» с помощью Maple» // Геометрия многообразий и ее приложения. материалы V научной конференции с международным участием, посвященной 100-летию профессора Р. Н. Щербакова. Улан-Удэ. 2018. С. 309–313.
6. Alharbi A., Tcheir F., Siddique M. A mathematics e-book application by Maple animations // Proceedings of the International Conference on Frontiers in Education: Computer Science and Computer Engineering (FECS): The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp), 2016. С. 148.

НЕЙРОННЫЕ СЕТИ: ПРИМЕНЕНИЕ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

А.В. Шахбазова

Научный руководитель: И.С. Бекешева,
канд. пед. наук, доцент кафедры математики
и методики преподавания математики,
Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова

Нейросети, образование, математика, возможности, использование.

Искусственный интеллект стал одной из наиболее революционных технологий XXI века, оказывая значительное влияние на различные сферы жизни, особенно на образование [1]. Современные технологии стремительно меняют образовательную сферу, предлагая новые инструменты и методы для повышения эффективности учебного процесса. На наш взгляд, одним из наиболее перспективных направлений является внедрение нейросетей в образовательный процесс, так как они оказывают существенное влияние на способы обучения и образования.

NEURAL NETWORKS: APPLICATION IN TEACHING MATHEMATICS

A.V. Shakhbazova

Scientific supervisor: I.S. Bekesheva,
Ph.D. (Pedagogical Sciences), Associate Professor, Department of Mathematics
and Methods of Teaching Mathematics,
Khakass State University named after N.F. Katanov

Neural networks, education, mathematics, possibilities, use.

Artificial intelligence has become one of the most revolutionary technologies of the 21st century, exerting a significant influence on various spheres of life, especially on education [1]. Modern technologies are rapidly changing the educational sphere, offering new tools and methods to improve the efficiency of the educational process. In our opinion, one of the most promising areas is the introduction of neural networks into the educational process, as they have a significant impact on the methods of teaching and education.

Действительно, преподаватель очень много времени тратит на планирование уроков, проверку домашнего задания, подготовку материала для урока. Облегчение механической части работы учителя видим в использовании нейросетей, которые становятся мощным инструментом в руках педагога, открывая перспективы для более глубокого понимания потребностей обучающихся и персонализации учебного процесса [2].

Раскроем возможности и способности нейросетей в преподавании математики, составив урок по математике для 8-го класса по теме «Дроби» с помощью нейросетей.

Составление плана урока.

Нейросеть предложит структуру занятия, включая вводный материал, основные этапы, задания для детей и заключительные вопросы. Это позволит быстро сформировать программу, которая будет соответствовать всем требованиям и позволит преподавателю сосредоточиться на самой подаче материала.

Нейросеть предложила следующий план:

Цели урока;

Тип урока;

Структура урока:

Организационный этап (2 мин)

Актуализация опорных знаний (7 мин)

Повторение основных понятий и правил (10 мин)

Практическая работа (20 мин)

Самостоятельная работа (10 мин)

Подведение итогов урока (5 мин)

Домашнее задание (1 мин)

Генерация заданий.

Учителя часто приходится создавать задания для детей, которые помогают закрепить предмет и развить навыки. Но подготовка новых упражнений занимает много времени, особенно если требуется разнообразие и учет уровня подготовки каждого ученика. Преподаватель укажет тему предмета, уровень сложности и формат работы, а нейросеть предложит несколько вариантов упражнений.

Для выбранных компонентов структуры урока нейросеть сгенерировала задания. Для этапа «Практическая работа» они имеют следующий вид:

1. Сложение и вычитание дробей.

а) $\frac{3}{4} + \frac{2}{3}$

б) $\frac{7}{8} - \frac{5}{12}$

2. Умножение и деление дробей.

а) $\frac{5}{6} \cdot \frac{3}{4}$

б) $\frac{7}{9} \div \frac{2}{3}$

3. Преобразование дробей.

а) Преобразовать в неправильную дробь: $3 * \frac{1}{6}$

б) Преобразовать в смешанное число: $\frac{25}{7}$

В качестве заданий повышенной сложности сгенерированы следующие задания:

4. Найти значение выражения.

а) $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} \cdot \frac{5}{6}$

б) $\frac{1}{2} - \frac{3}{5} \div \frac{7}{10}$

5. Упростите выражение.

а) $\frac{2a}{3} + \frac{4a}{9}$

б) $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} : \frac{6}{x}$

6. Задача на работу.

Два рабочих вместе выполняют задание за $\frac{3}{4}$ часа. Первый может выполнить задание один за 2 часа. За сколько времени выполнит задание второй рабочий, работая один?

7. Задача на движение.

Турист прошёл $\frac{2}{5}$ пути за первый день и ещё $\frac{1}{4}$ за второй. Какую часть пути ему осталось пройти?

8. Задача на доли.

На складе было 120 кг яблок. Продали $\frac{3}{8}$ всего количества. Сколько килограммов осталось?

Для этапа «Самостоятельная работа» сгенерированы следующие задания:

Приведите дроби $\frac{7}{12}$ и $\frac{5}{18}$ к общему знаменателю и выполните сложение.

Выполните умножение дробей: $\frac{3}{7} \cdot \frac{4}{9}$. Упростите полученный результат.

Решите уравнение: $\left(x + \frac{2}{5}\right) - \left(x - \frac{3}{4}\right) = 1$.

Представьте число $2 \cdot \frac{3}{5}$ в виде неправильной дроби.

Дано выражение: $\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{4}\right) : \frac{1}{12}$. Вычислите значение выражения.

Формирование ассоциаций.

Один из важных аспектов обучения — это развитие ассоциативного мышления. Они позволят детям точнее запоминать информацию, связывая новые понятия с уже известными. Нейросеть предложила ассоциацию по теме урока:

Показать три рисунка: ручки и тетради, калькулятора, пиццы.

Объяснение: ручка и тетрадь символизируют процесс записи и изучения нового материала в школе.

Калькулятор ассоциируется с числами и арифметическими действиями.

Пицца используется как наглядный пример дробления целого предмета на части (кусочки), показывая принцип формирования дробей.

Автоматизация проверки заданий и обратная связь.

Нейронные сети могут быть использованы для автоматизации проверки и оценки результатов выполнения заданий и тестов. Это гарантирует более объективную оценку знаний.

Нейросеть проверила и оценила сделанную самостоятельную работу, а также обработала результат:

Ваш ответ верный.

Правильный ответ должен быть $\frac{4}{21}$, ваш ответ неверный.

Вероятно, ошибка в условии задачи или её записи. Правильного решения нет. Ваш ответ неверный.

Ваш ответ правильный.

Ваш ответ верен.

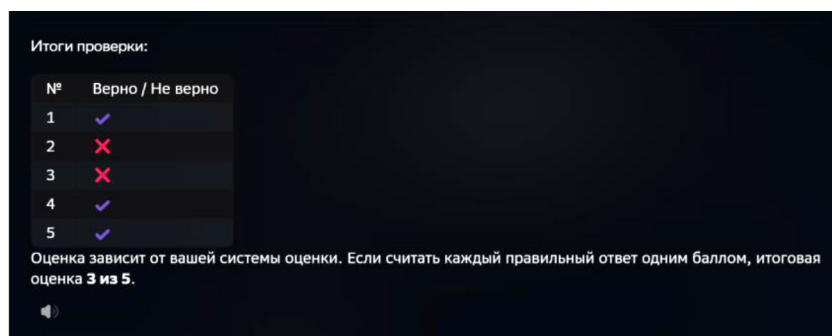


Рис. 1. Оценка нейросетью результатов самостоятельной работы

9. Создание презентаций.

Они наглядно объясняют материал, делая его более понятным и доступным для детей. И чтобы сделать презентацию, уйдёт совсем небольшое количество времени, буквально минуты. Нейросети значительно упрощают работу с презентациями. Существуют программы, которые автоматически формируют их на основе текста или ключевых понятий. Достаточно ввести тему занятия и указать основные нюансы, которые он хочет осветить. Алгоритм сформирует сообщение, которое включает текст, иллюстрации и даже рекомендации по структуре. Это экономит время и делает подготовку презентации менее трудоемкой [3].

В итоге, можно сказать, что нейросеть способна составить план урока, учитывая время на выполнения каждого аспекта урока, генерировать задания и проверять их, и, исходя из полученных результатов выводить оценку, указывая на ошибки, допущенные в ответе, формулировке заданий. Нейросеть также может сформулировать ассоциацию для темы урока, чтобы сформировать у учеников ассоциативное мышление, а также создавать презентации, чтобы наглядно объяснять материал на каждом уроке. Учитель может активно пользоваться этими возможностями нейросетей, но он должен учитывать, что нейросеть может ошибаться, поэтому ему всё равно придётся проверять выданные нейросетью ответы.

Библиографический список

1. Бубченко, Е. И. Сравнение эффективности нейросетей прямого распространения и рекуррентных нейросетей / Е. И. Бубченко // Научно-технический вестник Поволжья. – 2023. – № 11. – С. 414-416. – EDN VXFSVS.
2. Гнаева, М. М. Нейросети в преподавании математики / М. М. Гнаева // Современные проблемы математического образования : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 115-летию со дня рождения известного педагога-математика, наставника и общественного деятеля Батчаева Мудалифа Каракезовича, Карачаевск, 31 октября – 01 2024 года. – Карачаевск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Карачаево-Черкесский государственный университет им. У.Д. Алиева», 2024. – С. 79-82. – EDN IZSCMD
3. RB.RU –ИИ в образовании: как использовать нейросети для учителей?: официальный сайт. – Москва, 2012. -URL: <https://rb.ru/story/ai-in-school/> (дата обращения 04.04.2025).

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ФОРМУЛЫ КАРДАНО НА ОСНОВЕ СТЕПЕННЫХ РЯДОВ

А.А. Яковлев

Научный руководитель: Е.Н. Михалкин,
д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры математики и МОМ,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Алгебраическое уравнение, формула Кардано для корней кубического уравнения.

Рассматривается алгебраическое уравнение третьей степени. Известно, что корни уравнений третьей и четвертой степеней выражаются в радикалах. Напомним, что Кардано получил формулу для корней уравнения третьей степени в виде суммы кубических радикалов. А Феррари и Эйлер предложили формулы для нахождения корней уравнения четвертой степени. Но, как выяснилось далее, Абель и Галуа доказали, что решения уравнений степени больше четырех, в радикалах не представимы. В статье, на основе свойств гипергеометрических рядов доказываются формулы Кардано для нахождения корней кубического уравнения.

INTERPRETATION OF CARDAN'S FORMULA BASED ON POWER SERIES

A.A. Yakovlev

Scientific supervisor: E.N. Mikhalkin,
doctor of physical and mathematical science,
Professor of the Department of Mathematics and MEM,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Algebraic equation, Cardano's formula for the roots of a cubic equation.

An algebraic equation of the third degree is considered. It is known that the roots of equations of the third and fourth degrees are expressed in radicals. Recall that Cardano obtained a formula for the roots of an equation of the third degree in the form of a sum of cubic radicals. And Ferrari and Euler proposed formulas for finding the roots of an equation of the fourth degree. But, as it turned out later, Abel and Galois proved that solutions of equations of degree greater than four are not representable in radicals. In the article, based on the properties of hypergeometric series, Cardano's formulas for finding the roots of a cubic equation are proved.

Известно, что решение уравнения $y_0 = y(b, c)$ третьей степени

$$y^3 + by + c = 0,$$

согласно формулам Кардано [1], может быть представлено в виде суммы двух радикалов, зависящих от коэффициентов этого уравнения:

$$y_0 = \alpha + \beta,$$

где

$$\alpha = \sqrt[3]{-\frac{c}{2} + \sqrt{\left(\frac{b}{3}\right)^3 + \left(\frac{c}{2}\right)^2}},$$

В данном тезисе приводится представление для радикалов α и β в виде гипергеометрических рядов. В [2] было получено решение для приведенного алгебраического уравнения, записанного в форме Биркелана. В частности для триномиального алгебраического уравнения

$$r^q = r^p + t, \quad q \geq p > 0,$$

эта формула следующая:

$$r_0(t) = \frac{1}{q-p} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!} \frac{\Gamma\left(\frac{1-pk}{q-p}\right)}{\Gamma\left(\frac{q-p+1-qk}{q-p}\right)} t^k. \quad (1)$$

При $q = 3$ и $p = 1$ получаем кубическое уравнение

$$r^3 - r - t = 0.$$

Для него формула (1) примет такой вид

$$r_0(t) = \frac{1}{2} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{k!} \frac{\Gamma\left(\frac{1-k}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{3-3k}{2}\right)} t^k. \quad (2)$$

Этот ряд представляется в виде суммы двух рядов Гаусса типа ${}_2F_1$:

$$\begin{aligned} S_1 &= -\frac{1}{12\sqrt{\pi}} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\Gamma\left(k - \frac{1}{6}\right) \Gamma\left(k + \frac{1}{6}\right)}{k! \Gamma\left(k + \frac{1}{2}\right)} \left(\frac{27}{4}\right)^k t^{2k}, \\ S_2 &= \frac{\sqrt{3}}{4\sqrt{\pi}} \sum_{k=0}^{\infty} \frac{\Gamma\left(k + \frac{1}{3}\right) \Gamma\left(k + \frac{2}{3}\right)}{k! \Gamma\left(k + \frac{3}{2}\right)} \left(\frac{27}{4}\right)^k t^{2k}, \\ r_0(t) &= S_1 + \frac{t}{2} S_2. \end{aligned}$$

Как показали вычисления, радикалы из формул Кардано выражаются через S_1, S_2 следующим образом:

$$\alpha_0 = i \frac{\sqrt{3}}{3} S_1 - \frac{t}{2} S_2,$$

$$\beta_0 = -i \frac{\sqrt{3}}{3} S_1 - \frac{t}{2} S_2.$$

Для ветви решения $r(0) = 1$, ряд (2) представляется линейной комбинацией α_0, β_0 :

$$r = e^{-\frac{2\pi i}{3}} \alpha_0 + e^{\frac{2\pi i}{3}} \beta_0.$$

В случае выбора ветви $r(0) = 0$, получим ряд Переломова [3]

$$r = \alpha_0 + \beta_0.$$

А для ветви $r(0) = -1$, получим ряд вида

$$r = e^{\frac{2\pi i}{3}} \alpha_0 + e^{-\frac{2\pi i}{3}} \beta_0.$$

Работа поддержана Красноярским математическим центром, финансируемым Минобрнауки РФ (Соглашение № 075-02-2025-1790).

Библиографический список

1. Курош А. Г. Курс высшей алгебры. М.: Издательство «Наука».- 1968.- 431с.
2. Birkeland R. “Über die Auflö’sung algebraischer Gleichungen dutsch hypergeometrische Funktionen, Math. Ztschr., 26(1927), 566–578.
3. Переломов А.М. Гипергеометрические решения некоторых алгебраических уравнений // Теоретическая и математическая физика, 140(2004), №1, 3–13.

Секция 2.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ СМАРТ-МИРА

ПРИМЕНЕНИЕ KOTLIN ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНОГО ФИНАНСОВОГО КАЛЬКУЛЯТОРА

А.О. Грансон, И.Ф. Кёсераду, М.Р. Сарбуков

Научный руководитель: С.А. Гаранин,
канд. тех. наук, доцент кафедры вычислительных машин,
комплексов, систем и сетей,
Московский государственный технический университет
гражданской авиации (МГТУ ГА)

Мобильные приложения, Kotlin, корутины, асинхронность, визуализация данных.

Статья посвящена разработке мобильного приложения «Финансовый калькулятор». Обосновывается выбор Kotlin как основного инструмента разработки. Демонстрируются преимущества null-безопасности и эффективной реализации асинхронных операций через корутины. Экспериментальные результаты подтверждают высокую производительность разработанного приложения.

APPLYING KOTLIN TO CREATE A MOBILE FINANCIAL CALCULATOR

A.O. Granson, I.F. Kyoseradu, M.R. Sarbukov

Scientific supervisor: S.A. Garanin,
candidate of technical sciences, associate professor
of the Department of Computer machines, complexes, systems and networks,
Moscow State Technical University of Civil Aviation

Mobile applications, Kotlin, coroutines, asynchrony, data visualization.

The article is devoted to the development of mobile application “Financial calculator” mobile application. The choice of Kotlin as the main development tool is justified. The advantages of null-security and efficient realization of asynchronous operations through code are demonstrated. asynchronous operations through coroutines. Experimental results confirm high performance of the developed application.

Современные мобильные приложения для управления финансами, несмотря на их распространённость, часто сталкиваются с критикой со стороны конечных пользователей. Многие решения используют устаревшие парадигмы проектирования, такие как жёсткая категоризация операций или визуализация исключительно через круговые диаграммы, что затрудняет анализ динамики изменений во времени. Кроме того, синхронная обработка вычислений в основном потоке приложения часто приводит к «зависаниям» интерфейса [1], снижая пользовательский опыт.

Целью данной работы является разработка мобильного финансового калькулятора, который устраняет указанные недостатки за счёт применения современных технологических решений. Основное внимание уделяется:

1. Упрощению взаимодействия: реализация минималистичного интерфейса с возможностью свободного ввода данных без привязки к предустановленным категориям.

2. Оптимизации производительности через использование асинхронных вычислений через корутины *Kotlin* для разделения потоков обработки данных и рендеринга интерфейса [2].

3. Визуализации информации за счет перехода от статичных круговых диаграмм к линейным графикам, отражающим временную динамику финансовых показателей.

Ключевой научно-технической задачей выступает демонстрация эффективности языка *Kotlin* в контексте разработки ресурсоэффективных приложений с высокой отзывчивостью интерфейса.

Выбор *Kotlin* в качестве базового языка обусловлен его технологическими преимуществами: лаконичность синтаксиса, безопасность типов – встроенные механизмы обработки *null*-значений минимизируют риски критических сбоев (*NullPointerException*), совместимость с экосистемой *Android*. Кроме того, переход к асинхронным моделям вычислений, реализуемым через корутины, соответствует трендам в разработке высоконагруженных приложений, где ключевыми требованиями являются энергоэффективность и параллельная обработка задач [3].

Приложение разработано с использованием многослойной архитектуры, сочетающей принципы *Model-View-ViewModel (MVVM)* и *Clean Architecture*, что обеспечивает разделение ответственности компонентов и упрощает тестирование. Основные слои включают:

1. Слой представления, который реализован на *Jetpack Compose* для декларативного описания UI, что сократило объём кода на 40% по сравнению с *XML* (на основе метрик *Android Studio*). Навигация между экранами организована через *Navigation Component*, гарантируя однократную инициализацию фрагментов.

2. Слой бизнес-логики, содержащий алгоритмы расчёта доходов/расходов, долгосрочных целей, формирование данных для графиков.

3. Слой данных, в котором локальное хранение реализовано через *Room Database* с поддержкой асинхронных запросов посредством корутин. Уведомления запланированы с использованием *WorkManager*, обеспечивающего выполнение задач даже при закрытии приложения.

Для обработки операций ввода-вывода применены асинхронные вычисления – корутины *Kotlin* с диспетчерами [4]: *Dispatchers.IO* - для фоновых вычислений, *Dispatchers.Main* – для обновления UI без блокировки основного потока.

Асинхронные вычисления имеют преимущество над многопоточностью: снижение нагрузки на память, когда корутины используют пул потоков, а не создают новые, что уменьшает потребление ресурсов на 22% (тестирование через *Android Profiler*), а также отмена задач (механизм *Job* в корутинах позволяет прерывать вычисления при выходе пользователя с экрана, избегая утечек памяти). Приложение состоит из трёх модулей, интерфейс показан на рис. 1.

Модуль учета операций. Пользовательский интерфейс позволяет вводить доходы и расходы через динамически создаваемые поля, исключая необходимость предварительного задания категорий. Валидация данных реализована с использованием регулярных выражений, что обеспечивает корректность формата (например, запрет на ввод букв в числовые поля).

Алгоритм автоматического суммирования, основанный на корутинах, демонстрирует стабильную работу при обработке до 500 одновременных операций (тестирование проводилось на эмуляторе *Pixel 6 Pro* с *Android 13*).

Модуль долгосрочного планирования. Расчёт ежемесячных накоплений для целей выполняется по формуле:

$$P = \frac{FV * r}{((1 + r)^n - 1)}$$

где P – ежемесячный взнос, FV – целевая сумма (будущая стоимость), r – месячная процентная ставка (годовая ставка делится на 12 и на 100), n – общее количество месяцев.

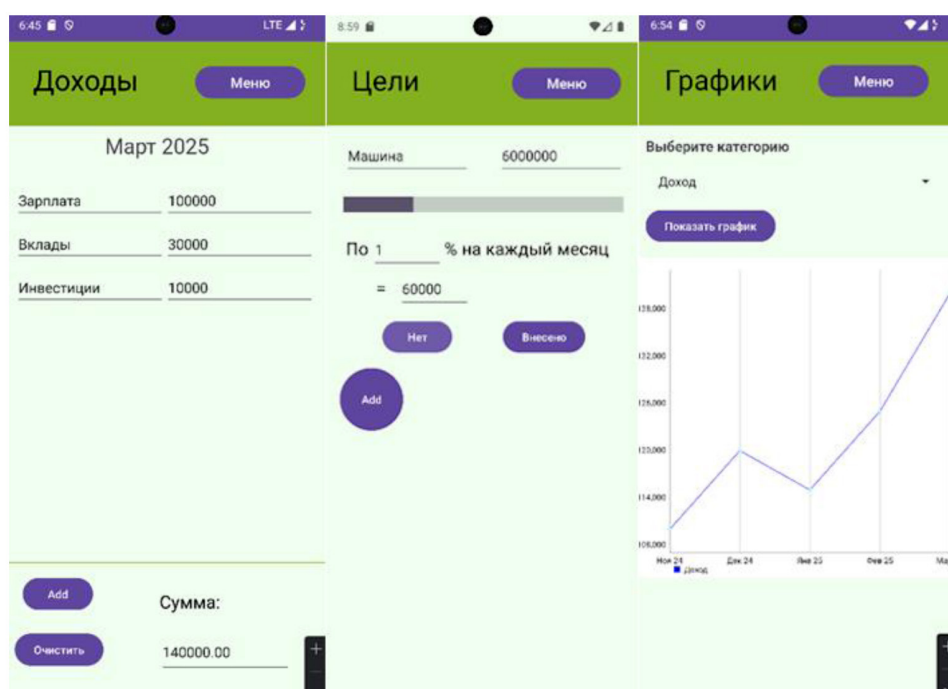


Рис. 1. Интерфейс приложения «Финансовый калькулятор»

Модуль визуализации данных. Графики построены с использованием библиотеки *MPAndroidChart*, адаптированной под требования приложения. Линейные графики обновляются асинхронно: данные формируются в корутинах, а рендеринг выполняется в основном потоке [4]. Анимация переходов (например, при добавлении новых точек) реализована через *animateXY()*.

При создании приложения были применены следующие технологии и методы:

- *null*-безопасность *Kotlin*. Использование типов с явным указанием на *nullable*-значения сократило количество потенциальных *NullPointerException* [2];
- интеграция с *Android*-компонентами *LiveData* для наблюдения за изменениями данных в реальном времени и *ViewBinding* для безопасного доступа к элементам UI, исключая ошибки *findViewById()*;
- оптимизации потребления памяти через кэширование часто используемых данных через *LruCache* и использование *SparseArray* вместо *HashMap* для хранения временных данных, что снизило нагрузку на GC.

Для оценки эффективности асинхронной обработки данных проведены сравнительные тесты между корутинами *Kotlin* и стандартными потоками Java. Результаты замеров (среднее по 100 итерациям) представлены в таблице.

Таблица

Оценка эффективности асинхронной обработки данных

Параметр	Корутины (Dispatchers.IO)	Потоки (Thread)
Время обработки 500 операций (мс)	142 ± 12	218 ± 18
Потребление памяти (МБ)	15.2	23.7
Частота падения кадров UI (%)	0	9

Метрики подтверждают, что использование корутин снижает нагрузку на память на 35,8% и ускоряет вычисления на 34,9% по сравнению с потоками. Кроме того, отсутствие блокировок основного потока исключает визуальные артефакты интерфейса (падение *FPS* до 40 кадр/с в потоках).

В заключение стоит отметить, что упрощение взаимодействия с пользователем реализовано за счёт минималистичного интерфейса и отказа от жёстких шаблонов категоризации. Ввод данных стал интуитивным, что отразилось в высокой оценке юзабилити. Визуализация данных через линейные графики, в отличие от круговых диаграмм, обеспечила наглядность анализа динамики финансовых показателей [5].

Использование *null*-безопасных типов сократило количество критических ошибок, а интеграция корутин с *Android*-компонентами, такими как *LiveData* и *WorkManager*, позволила сохранить плавность интерфейса даже при интенсивных вычислениях.

Перспективы развития включают интеграцию с открытыми банковскими API для автоматического учёта транзакций, реализацию тем оформления на основе пользовательских предпочтений и расширение аналитического модуля за счёт машинного обучения для прогнозирования трат, например, с использованием библиотеки *TensorFlow Lite*.

Библиографический список

1. Филлипс Б., Стюарт К. Марсикано К, *Android. Программирование для профессионалов*. 4-е издание. СПб.: Питер. 2021. 704 с.
2. Жемеров Д., Исакова С. *Kotlin в действии*. 2-е издание. СПб.: Питер. 2025. 560 с.
3. Гаранин С. А. Микросервисная архитектура для повышения отказоустойчивости АСУТП на предприятиях авиационной промышленности // *Наукосфера*. 2024. № 11-1. С. 213-217.
4. Асинхронная обработка данных с использованием корутин. [Электронный ресурс] URL: <https://kotlinlang.org/docs/> (дата обращения 07.04.2025).
5. Гаранин С.А., Коньков А.Ю., Шарыпов А.Н. Тенденции в развитии методов защиты данных в распределённых информационных системах авиапредприятия // *Научный вестник ГосНИИ ГА*. 2024. № 46. С. 148-156.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФОТОГРАФИИ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕЙ

Т.А. Кубасов

Научный руководитель: Е. В. Корчак,
канд. пед. наук, доцент кафедры математики и информатики,
Глазовский государственный инженерно-педагогический университет
имени В. Г. Короленко

Искусственный интеллект, возможности нейросетей, восстановление фотографии, автоматизация, ручная коррекция.

В статье рассмотрены возможности нейросетей для восстановления старых фотографий. Восстановление старых фотографий имеет большую актуальность и значимость, так как на фотографиях появляется физический износ и повреждения фотографического материала со временем, такие как царапины, потертости, пятна, изломанные углы. Это создает сложности при восстановлении и требует особого внимания к деталям и тщательной обработки. В последние годы для восстановления фотографий стали использовать нейронные сети, которые стали широко распространенным и эффективным подходом. Нейросети позволяют автоматически восстанавливать потерянные детали, улучшать качество изображений и воссоздавать оригинальные изображения даже при значительных повреждениях.

PHOTOGRAPHY RECOVERY USING NEURAL NETWORKS

T.A. Kubasov

Scientific supervisor: E. V. Korchak
Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor Department of Mathematics and Computer Science,
Glazov State University of Engineering and Pedagogics
named after V.G. Korolenko

Artificial intelligence, neural network capabilities, photo restoration, automation, manual correction.

The article discusses the possibilities of neural networks for restoring old photos. Restoring old photos is of great relevance and importance, as photos show physical wear and damage to photographic material over time, such as scratches, scuffs, stains, and broken corners. This creates difficulties during restoration and requires special attention to detail and careful processing. In recent years, neural networks have been used to restore photos, which have become a widespread and effective approach. Neural networks allow you to automatically recover lost details, improve image quality, and recreate original images even with significant damage.

Восстановление фотографии обычно означает процесс восстановления цифрового изображения, которое было повреждено или испорчено. Это может включать в себя восстановление утраченных или поврежденных пикселей, исправление искажений, удаление шума, улучшение контрастности и резкости изображения, а также другие методы обработки изображений.

В последние годы использование нейронных сетей для восстановления фотографий стало широко распространенным и эффективным подходом. Нейросети позволяют автоматически восстанавливать потерянные детали, улучшать качество изображений и воссоздавать оригинальные изображения даже при значительных повреждениях.

Нейросети для восстановления фотографий обучаются на больших наборах данных изображений, чтобы научиться предсказывать потерянные или поврежденные пиксели на изображении. Этот процесс обучения позволяет нейросети выявлять закономерности и шаблоны в данных, что помогает им восстанавливать изображения с высокой точностью. Главное преимущество нейросетей заключается в автоматизации процесса восстановления. В отличие от программ типа Photoshop, где каждый инструмент требует ручной настройки, нейросети самостоятельно определяют и исправляют дефекты на фотографиях. Это делает процесс реставрации более доступным даже для пользователей без специальных навыков.

Точность обработки изображений с помощью нейросетей достигается благодаря их обучению на больших объемах данных. Это позволяет им эффективно распознавать различные типы повреждений и находить оптимальные способы их устранения. В результате качество восстановленных фотографий часто превосходит результаты традиционных методов обработки. Важно отметить универсальность нейросетей. Их можно настроить для решения разных задач: удаления шумов, восстановления потерянных деталей, улучшения цветопередачи и контрастности. Такая гибкость позволяет работать с различными типами фотографий и видами повреждений.

Скорость обработки – еще одно существенное преимущество. То, что при ручном редактировании может занимать часы, нейросети выполняют за минуты или даже секунды. Это особенно ценно при необходимости обработки большого количества изображений. Нейросетевые технологии постоянно совершенствуются. Разработчики регулярно обновляют алгоритмы и обучают системы на новых данных, что приводит к улучшению качества восстановления с течением времени. Изучив список нейросетей для восстановления фотографий [4], мы остановились на двух, описанных ниже.

Рассмотрим процесс восстановления фотографии. Для начала отсканируем старую фотографию (рис. 1). На выходе получился обычный .png файл.

После этого, загружаем файл в нейросеть GFP-GAN. Полученный результат представлен на рисунке 2.

Для восстановления цвета фотографии, используем нейросеть imagecolorizer.com.

В результате фотография получилась цветная, но с заметными пятнами и проблемами с цветами (рисунок 3).

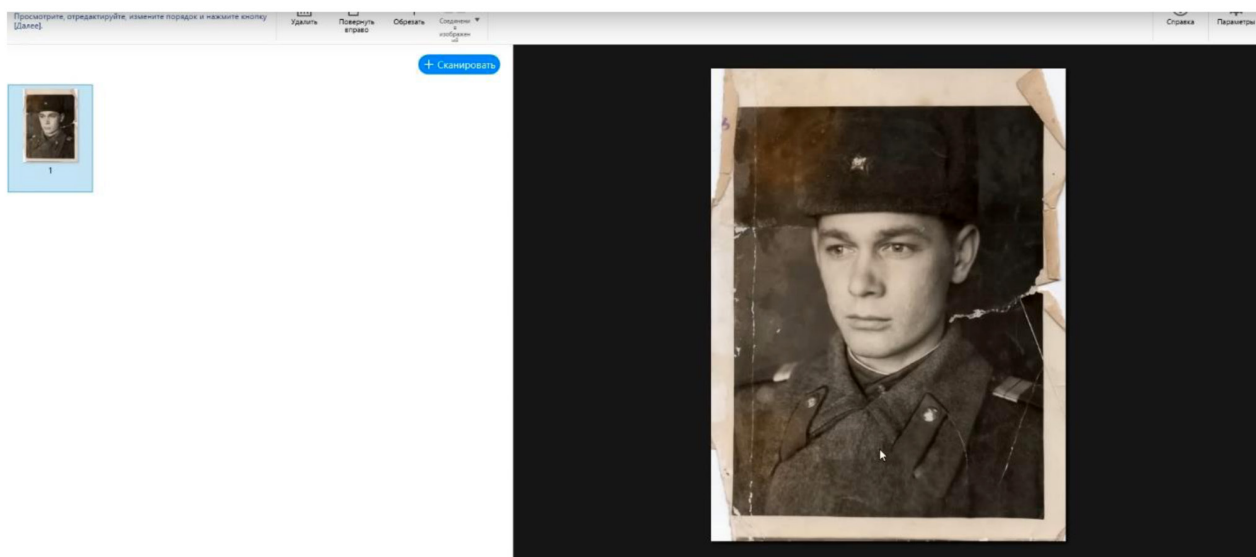


Рис. 1. Результат сканирования фотографии

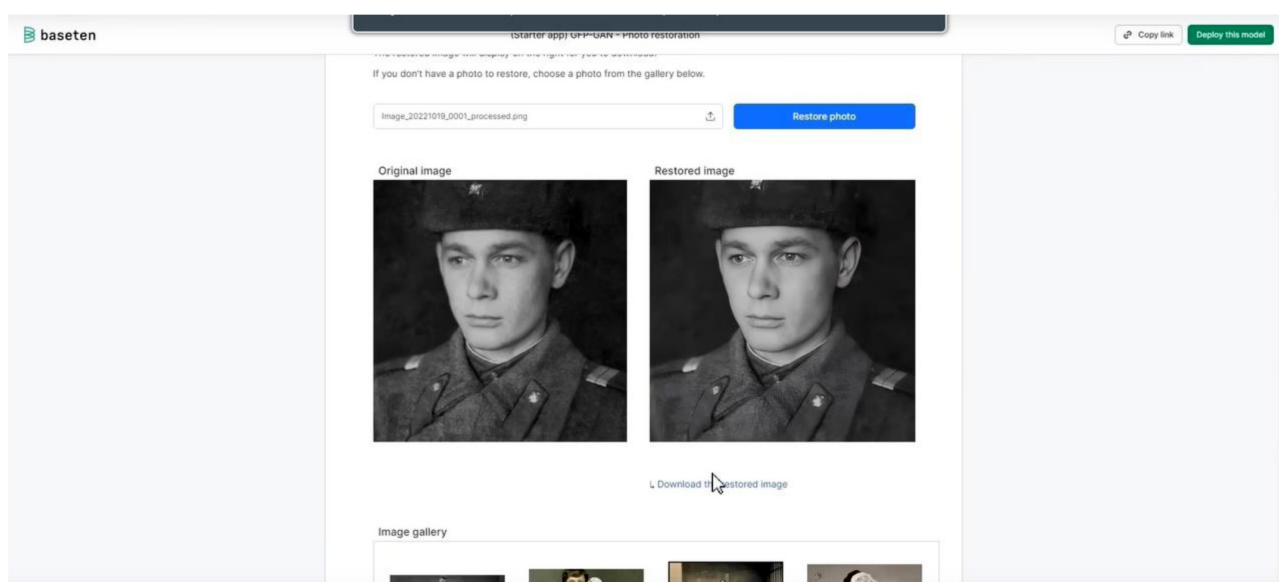


Рис. 2. Полученный результат после загрузки в нейросеть GFP-GAN

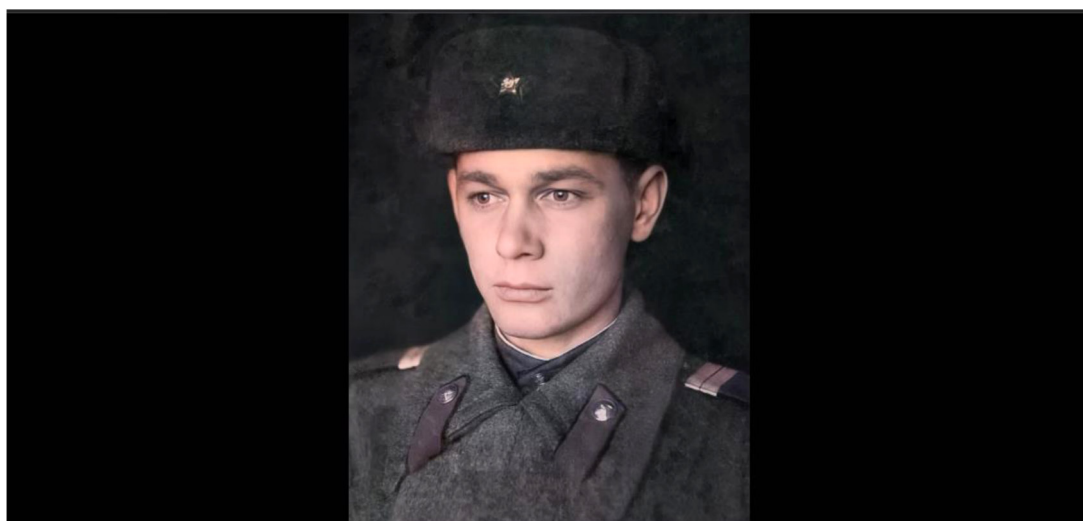


Рис. 3. Полученная фотография

Для исправления некоторых ошибок воспользуемся программой Adobe Photoshop. С помощью коррекции цветов и контрастности в Photoshop можно значительно улучшить внешний вид фотографии. Используя инструменты, такие как «Кривые» или «Оттенки/Насыщенность», можно настроить цветовую гамму и контрастность изображения. Сделав цветокоррекцию, по алгоритму [1], улучшим результат (рисунок 4).

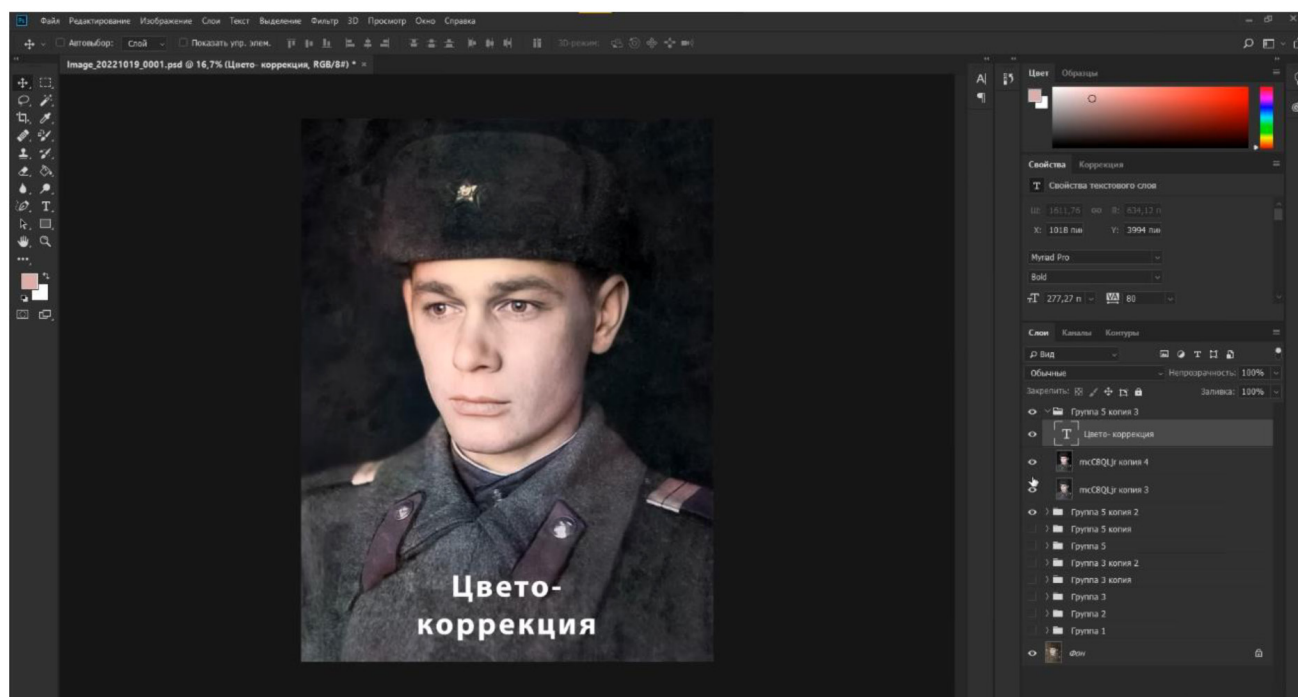


Рис. 4. Результат цветокоррекции

На рисунке 5 представлен результат работы.

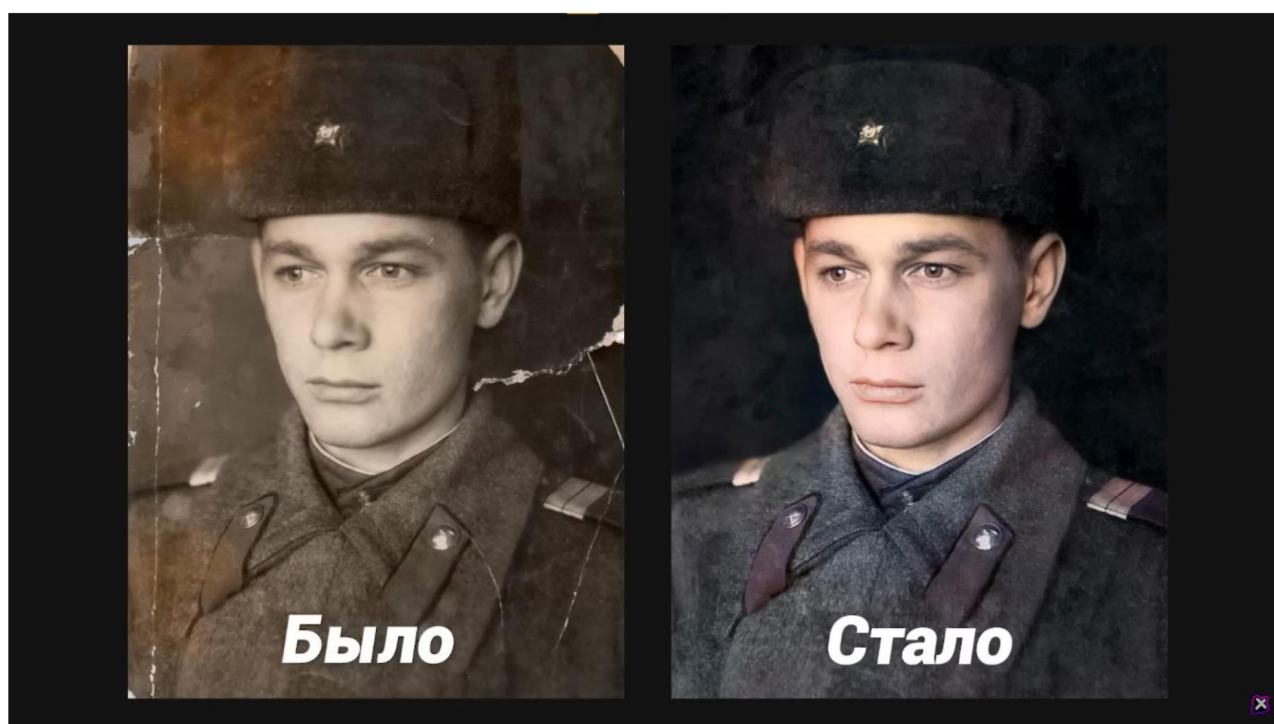


Рис. 5. Восстановленная фотография

Таким образом, хотя нейросеть и справилась с задачей восстановления фотографии, тем не менее для исправления некоторых ошибок мы воспользовались ручным способом, с использованием программы Adobe Photoshop.

Библиографический список

1. Как восстановить поврежденную фотографию в Photoshop [Электронный ресурс] // Creativo.one. URL: <https://creativo.one/lessons/photo/4839-kak-vosstanovit-povrejdennuyu-fotografiyu-v-fotoshop.html> (дата обращения: 22.04.2025).
2. Нейросеть GFP-GAN [Электронный ресурс] // Baseten. URL: <https://www.baseten.co/library/> (дата обращения: 22.04.2025).
3. Нейросеть Imagecolorizer [Электронный ресурс]. URL: <https://imagecolorizer.com/> (дата обращения: 22.04.2025).
4. Список нейросетей для восстановления фотографий [Электронный ресурс] // T-J.ru. URL: <https://t-j.ru/short/photo-restoration/> (дата обращения: 22.04.2025).

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВХОДНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СИСТЕМАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Н.К. Ле

Научный руководитель: Е.В. Смирнова,
д-р тех. наук, профессор кафедры ИУ-6 «Компьютерные системы и сети»,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Распознавание лиц, качество изображений, логарифмическое преобразование, дискретное косинусное преобразование, сингулярное разложение.

В статье рассматриваются методы повышения качества входных изображений в системах распознавания лиц. Основное внимание уделяется влиянию освещенности. Описываются различные подходы к улучшению изображений, включая логарифмическое преобразование, дискретное косинусное преобразование и сингулярное разложение. Результаты показывают, что предварительная обработка изображений значительно повышает точность систем распознавания лиц.

METHODS FOR IMPROVING THE QUALITY OF INPUT IMAGES IN FACE RECOGNITION SYSTEMS

N.Q. Le

Scientific supervisor: E.V. Smirnova,
doctor of technical science,
Professor of the Department IU-6 «Computer systems and networks»,
Bauman Moscow State Technical University

Face recognition, image quality, log transform, discrete cosine transform, singular value decomposition.

The paper discusses methods for improving the quality of input images in face recognition systems. The main focus is on the influence of illumination. Various approaches to image enhancement are described, including logarithmic transform, discrete cosine transform, and singular value decomposition. The results show that image preprocessing significantly improves the accuracy of face recognition systems.

Введение. В последние годы распознавание лиц стало важной областью исследований в таких областях, как распознавание образов, компьютерное зрение, машинное обучение, криминалистика и системы видеонаблюдения. Однако на точность систем распознавания лиц оказывает значительное влияние множество факторов, таких как освещенность, выражение лица и поза. При этом влияние освещенности считается одним из наиболее важных. В условиях различной освещенности изображения лиц могут быть переэкспонированы, недоэкспонированы или даже частично или полностью затенены. Таким образом, повышение качества изображений лиц имеет важное значение на этапе предварительной обработки, что позволяет повысить точность систем распознавания

лиц. Многие исследователи предложили различные методы улучшения качества изображений, в основном сосредоточенные на двух основных направлениях: компенсация освещенности изображений лиц, делающая их более четкими, или устранение влияния освещенности для получения изображений, содержащих только структурные особенности лица [1].

Метод, использующий логарифмическое преобразование. Преобразование логарифмом (*log-transformations, LT*) часто используется при улучшении изображений для расширения значений темных пикселей. Здесь мы покажем, почему компенсацию освещенности следует реализовывать в логарифмической области. В простейшей ситуации можно предположить, что уровень серого изображения $f(x, y)$ пропорционален произведению отражательной способности $r(x, y)$ и освещенности $e(x, y)$, то есть:

$$f(x, y) = r(x, y) \cdot e(x, y), \quad (1)$$

Насколько нам известно, алгоритм *Retinex* связан с постоянством коэффициента отражения [2]. Инвариантное свойство отношения отражения применялось в распознавании объектов [3]. Поскольку коэффициент отражения является стабильной характеристикой черт лица, наша цель состоит в восстановлении коэффициента отражения лиц при различных условиях освещения. Применяя логарифмическое преобразование к выражению (1), получаем:

$$\log f(x, y) = \log r(x, y) + \log e(x, y), \quad (2)$$

Из (2) следует, что в логарифмической области, если заданы падающее освещение $e(x, y)$ и желаемое равномерное освещение e' (e' идентично для каждого пикселя изображения), то мы имеем:

$$\log f'(x, y) = \log f(x, y) - \epsilon(x, y), \quad (3)$$

где: $\epsilon(x, y) = \log e(x, y) - \log e'$; $f'(x, y)$ – значение пикселя при желаемом равномерном освещении.

Из формулы (3) можно заключить, что нормализованное изображение лица может быть получено из исходного изображения с помощью аддитивного термина $\epsilon(x, y)$, называемого компенсационным членом, который представляет собой разницу между нормализованным освещением и оцененным исходным освещением в логарифмической области. Эффективность метода *LT* показана на рис. 1.

Рисунок 1 показывает несколько цветных изображений лиц из баз данных *CMU-PIE* и *FERET* (a) и изображения, полученные после применения *LT* (b) [4]. Результаты показывают, что затененные части изображения были усилены, что сделало их более четкими. Однако незатененные части также были усилены, что привело к переэкспонированию изображения и оказало значительное влияние на точность системы распознавания лиц.

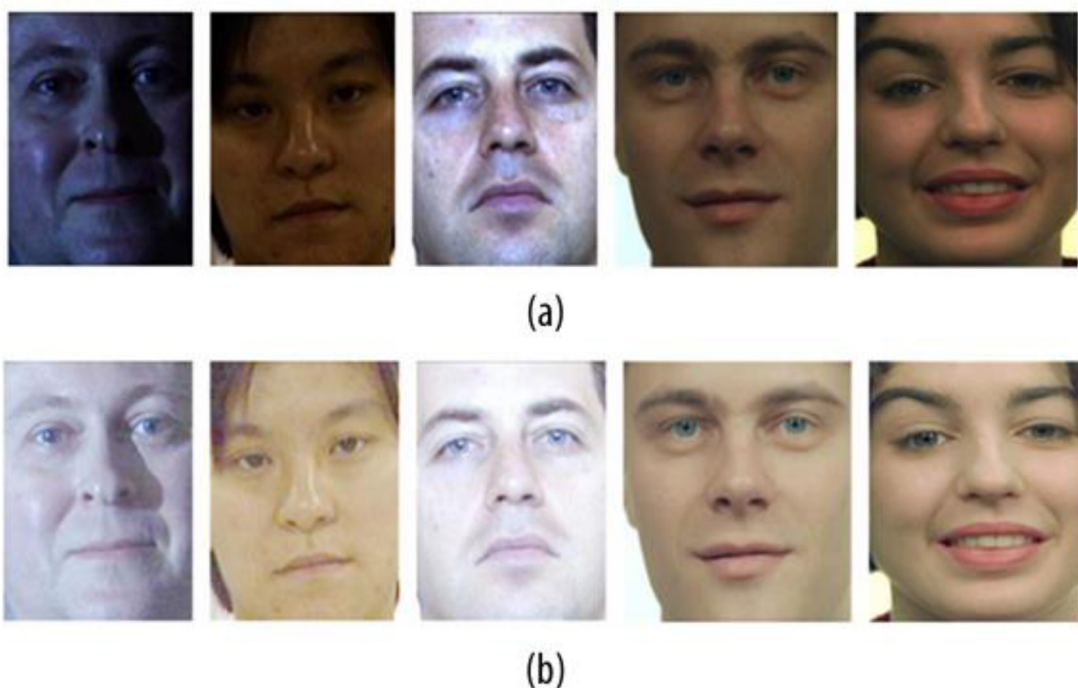


Рис. 1. Цветные изображения лиц в базах данных CMU-PIE и FERET (a) и изображения, полученные после использования LT (b)

Метод, использующий дискретно-косинусное преобразование (ДКП). Дискретное косинусное преобразование преобразует изображение из пространственной области в частотную, концентрируя энергию в одном коэффициенте. Оно широко применяется в стандартах сжатия цифровых изображений *JPEG* и *MPEG*. Существуют четыре типа ДКП, обозначаемые как ДКП-I, ДКП-II, ДКП-III и ДКП-IV. Тип ДКП-II широко используется в кодировании цифровых сигналов, поскольку оно почти эквивалентно преобразованию Карунена-Лоэва в модели сигнала Маркова-I с коэффициентом корреляции, близким к единице [5]. В обработке изображений этот тип используется наиболее широко и часто называется просто ДКП.

Для изображения в градациях серого размером $m \times n$ двумерное ДКП (2D-ДКП) определяется следующим образом:

$$C(u, v) = \alpha(u)\alpha(v) \sum_{x=0}^{m-1} \sum_{y=0}^{n-1} f(x, y) \cos \frac{u\pi(2x+1)}{2m} \cos \frac{v\pi(2y+1)}{2n}, \quad (4)$$

где: $C(u, v)$ называется дискретным косинусным коэффициентом;

$$\alpha(u) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{m}} & \text{при } u = 0, \\ \sqrt{\frac{2}{m}} & \text{при } u = \overline{1, m-1}. \end{cases}; \alpha(v) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{n}} & \text{при } v = 0, \\ \sqrt{\frac{2}{n}} & \text{при } v = \overline{1, n-1}. \end{cases}$$

В стандарте сжатия изображений *JPEG* оригинальное изображение разбивается на блоки 8×8 , к которым применяется дискретное косинусное преобразование для извлечения частотных компонентов. В данном исследовании ДКП применяется ко всему изображению, поскольку яркость изменяется медленнее, чем отражение, и информация о яркости находится в низкочастотном диапазоне,

а отражение – в высокочастотном. Для изменения яркости необходимо воздействовать на низкие частоты и удалять высокие, в то время как для представления отражения следует работать с высокими частотами. В результате, для восстановления изображения лица можно использовать только коэффициенты низких частот, присваивая высокочастотным коэффициентам значение 0.

Сингулярное разложение (*singular value decomposition, SVD*). Разложение по собственным значениям широко используется в обработке изображений, поскольку структура цифрового изображения аналогична матрице. Не теряя общности, предположим, что f – это изображение лица человека размером $M \times N$, ($M \geq N$). Сингулярное разложение SVD изображения f вычисляется следующим образом:

$$f = U * \Sigma * V^T, \quad (5)$$

где: $U = [u_1, u_2, \dots, u_N]$ и $V = [v_1, v_2, \dots, v_N]$ – это ортогональные матрицы, содержащие собственные векторы; $\Sigma = [D, O]$ состоит из собственных значений, упорядоченных по убыванию, где $D = \text{diag}(\lambda_1, \lambda_1, \dots, \lambda_k)$ – это собственные значения, а k – это ранг матрицы f .

Когда изображение разлагается с помощью SVD , собственные значения содержат информацию о яркости цифрового изображения, а собственные векторы содержат информацию о отражении. На рисунке 2 представлены два изображения из базы данных *CMU-PIE* и их изображения, полученные после присвоения собственным значениям изображения равным 1.



Рис. 2. Изображение человеческого лица и его реконструкция при задании всех собственных значений равно 1

Из формулы (5) видно, что при присвоении матрице Σ единичной матрицы, полученное изображение больше не будет подвергаться влиянию матрицы Σ . После удаления влияния собственных значений мы получаем структурное изображение лица, не подверженное воздействию яркости. Это подтверждает, что собственные значения несут информацию о яркости изображения. Более того, наибольшее собственное значение изображения содержит 99,72 % энергии изображения [6]. Энергия изображения – это мера общей активности или «силы» в изображении. Она представляет собой сумму квадратов значений пикселей в изображении. Проще говоря, она показывает, насколько «ярко» и «контрастно» в целом изображение.

Заключение. Исследование подчеркивает важность повышения качества изображений для успешного распознавания лиц. Применение методов, таких как логарифмическое преобразование, дискретное косинусное преобразование и сингулярное разложение, позволяет значительно улучшить точность систем распознавания. Учитывая влияние освещенности и других факторов, предварительная обработка изображений становится необходимым этапом. Будущие исследования могут сосредоточиться на разработке более эффективных алгоритмов для обработки изображений в реальном времени. Это позволит улучшить работу систем распознавания лиц в различных условиях.

Библиографический список

1. Гомон Ю.Б. Методы улучшения качества изображений. Учебное пособие. Санкт-петербургский государственный институт кино и телевидения, 2014. 35 с.
1. E. H. Land, J. J. McCann. Lightness and retinex theory. J. Opt. Soc. Amer., vol. 61, pp. 1–11, 1971.
2. S. K. Nayar, R. M. Bolle. Reflectance based object recognition. Int. J. Comput. Vis., vol. 17, no. 3, pp. 219 – 240, 1996.
3. P. J. Phillips, H. Moon, S.A. Rizvi, P.J. Rauss. The FERET evaluation methodology for face recognition algorithms. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., vol. 22, pp. 1090-1104. 2000.
4. K. R. Rao, P. Yip. Discrete Cosine Transform: Algorithms, Advantages, Applications. Boston, MA: Academic. 1990.
5. T. Sim, S. Baker, M. Bsat. The CMU pose, illumination, and expression database. IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., vol. 25, pp. 1615 – 1618. 2003.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ОТБОРА РЕЗЮМЕ НА ОСНОВЕ ЗАДАННЫХ КРИТЕРИЕВ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ HR-ПРОЦЕССОВ

В.Ю. Митюнина, М.И. Чуткина

Научный руководитель: С.А. Гаранин,
канд. тех. наук, доцент кафедры вычислительных машин,
комплексов, систем и сетей,
Московский государственный технический университет гражданской авиации
(МГТУ ГА)

Автоматизация, веб-приложение, FastAPI, многопоточность, семантический анализ.

В статье рассматривается веб-приложение на основе клиент-серверной архитектуры с бэкендом FastAPI и PostgreSQL, автоматизирующее отбор резюме. Интеграция PyPDF2 обеспечивает извлечение данных из PDF в JSON-формат. Решение сокращает время обработки резюме на 50%, с точностью 92%, за счёт многопоточности, поддерживает динамические параметры отбора, визуализацию рейтинга кандидатов и фильтрацию.

WEB APPLICATION FOR SELECTING RESUMES BASED ON DEFINED CRITERIA TO SUPPORT HR PROCESSES

V.YU. Mityunina, M.I. Chutkina

Scientific supervisor: S.A. Garanin,
candidate of technical sciences, associate professor of the Department
of Computer machines, complexes, systems and networks,
Moscow State Technical University of Civil Aviation

Automation, web application, FastAPI, multithreading, semantic analysis.

The paper discusses a web application based on client-server architecture with FastAPI and PostgreSQL backend that automates resume selection. PyPDF2 integration provides data extraction from PDF to JSON format. The solution reduces resume processing time by 50%, with 92% accuracy due to multi-threading, supports dynamic selection parameters, candidate rating visualization and filtering.

Современные HR-процессы сталкиваются с возрастающей нагрузкой, обусловленной экспоненциальным ростом объема данных, связанных с обработкой резюме. Традиционные методы ручного анализа кандидатов, несмотря на их повсеместное применение, демонстрируют ряд системных ограничений: высокую трудоемкость, субъективность оценок, а также риски ошибок, вызванные человеческим фактором. В условиях конкурентного рынка труда и увеличения числа соискателей актуализируется задача разработки инструментов, способных оптимизировать процессы первичного отбора за счет автоматизации и применения методов искусственного интеллекта.

Целью настоящей работы является создание веб-приложения для анализа резюме на основе заданных критериев. Приложение направлено на минимизацию временных затрат рекрутеров, повышение точности сопоставления профилей кандидатов с требованиями вакансий, а также обеспечение гибкости в настройке параметров отбора. Ключевым аспектом разработки выступает комбинация технологий распараллеливания вычислений для обработки больших массивов данных и структурированного хранения информации в реляционной базе данных.

Практическая значимость системы подтверждается ее способностью снижать операционные издержки HR-подразделений на 40–50% за счет автоматизации рутинных задач, что согласуется с трендами цифровой трансформации рекрутинга. Реализация прототипа демонстрирует потенциал интеграции модулей глубокого обучения в процессы ранжирования кандидатов, открывая перспективы для дальнейшего совершенствования алгоритмов на основе обратной связи от пользователей.

Архитектура системы реализована по принципу клиент-серверного взаимодействия, обеспечивая разделение логики пользовательского интерфейса, бэкенд-обработки и управления данными.

В качестве основы бэкенд-части выбран фреймворк *FastAPI*, обладающий высокой производительностью за счет асинхронной обработки *HTTP*-запросов и встроенной поддержки валидации данных через *Pydantic*. Интеграция с реляционной СУБД *PostgreSQL* осуществлена посредством библиотеки *psycopg2* [1], обеспечивающей выполнение *CRUD*-операций для сохранения критериев отбора (должность, уровень компетенции, образование) в таблицу «критерии». Для извлечения текстовых данных из загружаемых *PDF*-файлов применена библиотека *PyPDF2*, после чего информация преобразуется в структурированный *JSON*-формат с использованием стандартного модуля *Python json*. Это позволяет унифицировать данные резюме для последующего анализа и ранжирования [2].

Взаимодействие компонентов системы отражено в *UML*-диаграмме (рис. 1), иллюстрирующей последовательность операций:

Для снижения временных затрат при обработке массивов резюме реализовано распараллеливание операций с использованием модуля *Thread*. Это позволяет одновременно обрабатывать несколько *PDF*-файлов, что критично для масштабируемости системы в условиях роста объема данных. Многопоточность интегрирована на этапе конвертации *PDF* в текст, минимизируя задержки при загрузке.

На текущем этапе система опирается на прямое сопоставление ключевых навыков (например, *Python*, *TensorFlow*, *SQL*) и параметров (опыт работы, уровень английского), указанных в *JSON*-структурах. В перспективе запланировано внедрение технологий *NLP* и *Deep Learning* для анализа резюме на соответствие введенным параметрам и их ранжирование с учетом контекстных зависимостей. Подходы компьютерного моделирования творческих задач, описанные в [3] демонстрируют потенциал алгоритмов ИИ в анализе неструктурированных данных, что может быть адаптировано для выявления скрытых компетенций кандидатов, не описанных явно в резюме

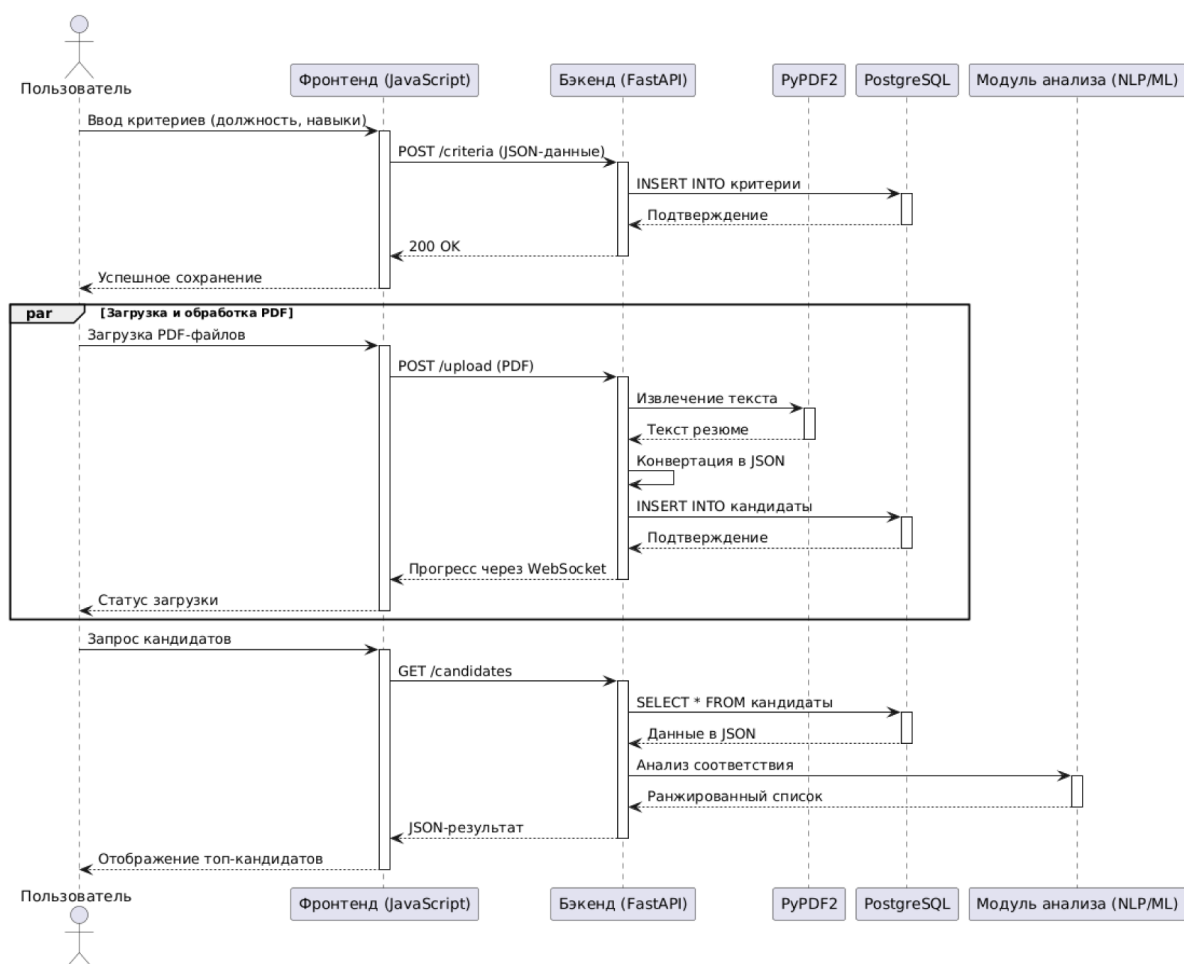


Рис. 1. Диаграмма взаимодействия компонентов системы

Реализация веб-приложения позволила достичь значимых результатов, сочетающих функциональную полноту, производительность и адаптивность к требованиям HR-процессов.

Разработанный прототип можно разделить на несколько модулей.

1. Модуль ввода критериев. Динамические формы с поддержкой выпадающих списков (должность, уровень компетенции, опыт работы, уровень образования, уровень владения английским языком) и полей для указания ключевых навыков (Рис. 2). Пользовательский интерфейс, реализованный на *JavaScript*, обеспечивает интерактивность, включая прогресс-бар для визуализации загрузки файлов и *AJAX*-запросы для передачи данных без перезагрузки страницы.

2. Механизм обработки резюме. Интеграция библиотеки *PyPDF2* обеспечивает извлечение текста из *PDF*-файлов с последующей очисткой от избыточных пробелов и преобразованием в структурированный *JSON*-формат. Данные сохраняются в *PostgreSQL*, что позволяет унифицировать хранение информации о кандидатах и критериях отбора [1].

3. Система визуализации результатов. На второй странице приложения (Рис. 3) реализован ранжированный список кандидатов с возможностью фильтрации (топ-5, топ-10), просмотра контактных данных и доступа к полному тексту резюме через кнопку «Просмотр резюме».

The screenshot shows a web interface for uploading and filtering resumes. It features several input fields and buttons:

- Должность:** A text input field with a red star icon.
- Тип занятости:** A dropdown menu with a red star icon.
- Уровень компетентности:** A dropdown menu with a red star icon.
- Уровень английского:** A dropdown menu with a red star icon.
- Опыт работы:** A text input field with a red star icon.
- Образование:** A dropdown menu with a red star icon.
- Особые требования:** A large text area with a red star icon.
- Ключевые навыки:** A large text area with a red star icon.
- Buttons:** "Применить фильтры" (Apply filters) and "Сброс" (Reset).
- Section: Загрузка резюме** (Upload resume) with a "Выбрать файлы" (Select files) button.
- Section: Загруженные файлы:** (Uploaded files) with a "Результаты отбора" (Selection results) button.
- Section: Показать рейтинг кандидатов** (Show candidate ratings) button.

Рис. 2. Главная форма приложения

The screenshot shows the 'Рейтинг кандидатов' (Candidate Rating) form. It displays a list of candidates with their names, IDs, and a progress bar indicating their suitability for the job. The job title is 'Data Science'.

ФИО	Соответствие требованиям	Просмотр резюме	Контакты
ф.и.о. Пушкин Александр Владимирович	95.0%	Просмотр резюме	Контакты
ф.и.о. Шелипов Александр Александрович	90.0%	Просмотр резюме	Контакты
ф.и.о. Гансиор Александр Григорьевич	87.0%	Просмотр резюме	Контакты

Рис. 3. Форма «Рейтинг кандидатов»

В данное время приложение функционирует как рабочий прототип с базовым анализом резюме на основе прямого сопоставления ключевых параметров. Завершена подготовка инфраструктуры для интеграции *NLP*-моделей: данные хранятся в структурированном формате, а архитектура бэкенда (*FastAPI*) поддерживает асинхронную обработку запросов, что критично для реализации семантического анализа [4].

Разработанное веб-приложение демонстрирует уникальное сочетание гибкости (настройка параметров под любую вакансию) и производительности за счет оптимизации алгоритмов. Модульная архитектура упрощает масштабирование, включая добавление новых форматов файлов (например, *DOCX*) или интеграцию сторонних *API* для проверки рекомендаций. Система не только решает актуальную проблему рутинного анализа кандидатов, но и формирует основу для внедрения интеллектуальных методов обработки данных, соответствующих вызовам цифровой эпохи. Однако, как указано в работе [5], устойчивое развитие

таких технологий невозможно без модернизации образовательных парадигм, направленной на массовое освоение IT-навыков будущими специалистами.

Достигнутая точность сопоставления критериев (92%) свидетельствует о высокой эффективности алгоритмов прямого анализа, что создает прочную базу для дальнейшего усложнения моделей. Использование реляционной СУБД *PostgreSQL* и асинхронного фреймворка *FastAPI* обеспечивает масштабируемость системы, позволяя обрабатывать до 50 одновременных сессий без потери производительности.

Ключевым направлением модернизации системы является интеграция *NLP*-методов для семантического анализа резюме, что позволит преодолеть ограничения *keyword*-подходов и учитывать контекстные связи в описании навыков [4]. Внедрение алгоритмов глубокого обучения для ранжирования кандидатов повысит точность прогнозирования их соответствия вакансии. Расширение поддерживаемых форматов загрузки (*DOCX*, изображения с *OCR*) и разработка дашбордов для визуализации метрик (распределение навыков, география кандидатов) усилит практическую ценность приложения для HR-аналитики.

Библиографический список

1. Новиков Б.А., Горшкова Е.А., Графеева Н.Г. Основы технологий баз данных. 2-е изд., М., 2020. 583 с.
2. Любанович Б. *FastAPI: веб-разработка на Python*. Астана: Спринт Бук, 2024. 288 с.
3. Гаранин С. А. Перспективы компьютерного моделирования решения творческих задач // Наука. Техника. Человек: исторические, мировоззренческие и методологические проблемы. 2022. Т. 1, № 12. С. 396-401.
4. Себастьян Р. Юси Х. Л., Мирджалили В. *Машинное обучение с PyTorch и Scikit-Learn*. Астана: Фолиант, 2024. 688 с.
5. Гаранин С. А. Интеграция IT-дисциплин в современную образовательную парадигму: проблемы и перспективы // Информационные технологии в образовании. 2023. № 6. С. 91-95.

ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА PYTHON С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

П.Ю. Навроцкая

Научный руководитель: Е.Г. Дорошенко, канд. пед. наук,
доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева

Практико-ориентированные задачи, обучение программированию, дополнительное образование, python, робототехника.

В условиях стремительного развития цифровых технологий и робототехники возрастает необходимость подготовки школьников, имеющих навыки программирования. Программа дополнительного образования «РобоПитон: эпоха программирования» интегрирует изучение языка MicroPython с практико-ориентированными задачами в области робототехники, что способствует поддержанию интереса учащихся к программированию.

TEACHING PYTHON PROGRAMMING WITH THE HELP OF PRACTICE-ORIENTED ROBOTICS TASKS IN ADDITIONAL EDUCATION OF SCHOOLCHILDREN

P.Y. Navrotskaya

Scientific supervisor: E.G. Doroshenko,
candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department
of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev

Practice-oriented tasks, programming training, additional education, Python, robotics.

In the context of rapid development of digital technologies and robotics, there is an increasing need to prepare school students with programming skills. The additional education program «RoboPython: Programming Era» integrates learning the MicroPython language with practice-oriented tasks in the field of robotics, which helps maintain students' interest in programming.

В условиях стремительного развития цифровых технологий и робототехники возрастает потребность в подготовке школьников, обладающих навыками программирования и способных применять их на практике. Python как один из наиболее популярных и доступных языков программирования, становится ключевым инструментом для обучения программированию на уроках информатики в школе и дополнительном образовании. Однако, опыт показывает, что если в обучении программированию преимущественно используется традиционный подход, предполагающий изучение синтаксиса языка через абстрактные,

оторванные от практики задания, с акцентом на теоретическое усвоение материала при минимальном использовании проектной деятельности, визуализации результатов и дифференцированного подхода, то немалая часть детей теряет первоначальный интерес и перестает учиться.

Согласно теории конструктивизма, знания эффективнее усваиваются через активное взаимодействие с другими людьми и материальными объектами. Как отмечал Л.С. Выготский, «обучение только тогда эффективно, когда оно опережает развитие» [1], что подчеркивает необходимость создания сред, где учащиеся могут применять знания на практике. Жан Пиаже в своей работе «Генетическая эпистемология» утверждал, что: «Знание – это не копия реальности, а результат взаимодействия с ней. Ребенок открывает мир через действие, а не через пассивное наблюдение» [3]. Эта цитата подчеркивает, что знания формируются через активное взаимодействие с окружающей средой, что напрямую связано с идеей практико-ориентированного обучения. Пиаже утверждает, что учащиеся усваивают информацию не через механическое запоминание, а через эксперименты, манипуляции с объектами и решение реальных задач. Деятельностный подход к обучению подчеркивает необходимость активной роли учащегося в процессе познания через участие в практической деятельности. Советский педагог П.Я. Гальперин указывал, что «формирование умственных действий происходит через внешнюю деятельность» [2].

Указанные принципы эффективного усвоения знаний реализуются при обучении робототехнике, которое носит прикладной, практико-ориентированный характер. Можно предположить, что интеграция программирования с практико-ориентированной робототехникой может способствовать поддержке долгосрочной мотивации при обучении программированию, за счет визуализации результатов, возможности организации проектной деятельности с проектами различной сложности и включения соревновательной составляющей в обучение.

Идея изучения языка программирования в сочетании с созданием реальных физических объектов - роботов, легла в основу разработки программы дополнительного образования школьников «РобоПитон: эпоха программирования», где решение инженерных задач становится средством обучения программированию.

Занятия рассчитаны на группы до 10 человек, которые в свою очередь разделены на группы по 2-3 человека, что позволяет обеспечить как индивидуальный подход, так и развитие навыков командной работы. Курс длится 18 недель (4 часа в неделю) и адаптирован для аудитории учащихся 9–10 классов, что соответствует возрастным особенностям подростков, стремящихся к практической деятельности и командной работе.

Достоинством курса является сочетание трех элементов: использования языка MicroPython для программирования роботов, похожего на Python, изучаемый в школе, акцента на решение практико-ориентированных задач по робототехнике при изучении программирования и интеграции в обучение соревновательных форматов, таких как робосумо или гонки.

В отличие от многих программ в центрах дополнительного образования, где робототехника и изучение Python осуществляется изолированно, здесь они взаимосвязаны. Например, изучение циклов в Python сопровождается программированием робота, способного преодолевать лабиринт, а условные операторы отрабатываются через настройку датчиков цвета.

Программа предполагает постепенное усложнение задач при изучении программирования: от сборки и программирования робота-конвейера до участия в соревнованиях по робофутболу. Это позволяет учащимся применять знания по программированию, полученные на уроках информатики, видеть прогресс при решении задач все большей сложности и сохранять интерес на протяжении всего курса, в том числе из-за соревновательных элементов.

Методика обучения строится на минимизации лекционного материала. Теория подается контекстно по мере необходимости, а преподаватель выступает в роли наставника, помогающего решать конкретные технические задачи. Например, на занятии по программированию робота-поисковика учащиеся самостоятельно настраивают ультразвуковой датчик для объезда препятствий, экспериментируя с параметрами скорости и угла поворота, на занятии по программированию робота-поводыря учащиеся самостоятельно настраивают гироскопический датчик, экспериментируя с параметрами. Часть заданий представлены в виде технических заданий, имитирующих реальные рабочие задачи программирования и робототехники.

Во время решения практико-ориентированных задач и выполнения технических заданий обучающиеся погружаются в деятельность, имитирующую реальные рабочие условия. Верное решение заданий, а также демонстрация результатов, создают для обучающихся ситуацию успеха, и мотивируют к дальнейшему изучению программирования.

По результатам апробации в организации дополнительного образования школьников программа доказала свою эффективность. Наблюдение за обучающимися и изучение продуктов их деятельности, позволяет сделать выводы о том, что интерес к обучению и самостоятельность при выполнении заданий на программирование у ребят становится выше. Обучающиеся сами начинают искать и изучать дополнительные возможности языка программирования, чтобы улучшить возможности своих роботов. Эти показатели свидетельствуют о том, что использование практико-ориентированных задач по робототехнике действительно способствует повышению интереса к программированию и улучшению качества самостоятельно написанного кода.

Библиографический список

1. Выготский, Л.С. Собрание сочинений: в 6 т. Т. 2 / Л.С. Выготский. –М.: Педагогика, 1982. –504 с.
2. Гальперин, П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий / П.Я. Гальперин // Исследования мышления в советской психологии. –М.: Наука, 1966.
3. Пиаже Ж. Генетическая эпистемология. — СПб.: Питер, 2004. — 160 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Н.Б. Абуталипова

Научный руководитель: Ж.Н. Оразбеков
д-р пед. наук, доцент кафедры информатики и информатизации образования,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая

Профессиональная склонность, информационная система, искусственный интеллект, многослойный перцептрон, реляционная база данных.

В условиях стремительного развития информационно-коммуникационных технологий возрастает необходимость раннего выявления и поддержки профессиональных склонностей учащихся. В настоящем исследовании предлагается оптимизированная ИИ-модель для оценки и развития профессионального потенциала школьников. Для анализа анкетных данных, успеваемости и личностных характеристик применяется нейронная сеть типа MLP, формирующая персонализированные рекомендации по карьерным и образовательным траекториям. Ядро системы реализовано на реляционной базе данных, а модульность и надёжность обеспечиваются микросервисной архитектурой.

OPTIMIZATION OF AN INFORMATIONAL MODEL FOR DEVELOPING SCHOOL STUDENTS' VOCATIONAL APTITUDES BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

N.B. Abutalipova

Scientific advisor: Zh.N. Orazbekov
PhD, Associate Professor of the Department of Informatics and Educational
Informatization,
Abai Kazakh National Pedagogical University

Vocational aptitude, information system, artificial intelligence, multilayer perceptron, relational database.

In the context of rapid advancements in information and communication technologies, there is an increasing need for the early identification and support of students' vocational aptitudes. This study proposes an optimized AI-based model aimed at assessing and developing the professional potential of school students. A multilayer perceptron (MLP) neural network is employed to analyze survey data, academic performance, and personality traits, generating personalized recommendations for educational and career pathways. The system's core is built on a relational database, while modularity and reliability are ensured through a micro-service architecture.

Термин *profession* обозначает вид трудовой деятельности, требующий специальной подготовки, навыков и знаний и служащий источником средств к существованию [1]. Наряду с понятием профессии часто используется

термин *специализация*. Согласно теории профессионального выбора Джона Холланда, люди склонны выбирать профессии, соответствующие их типу личности. Он выделил шесть типов личности: реалистический, исследовательский, артистический, социальный, предприимчивый, конвенциональный [2].

И.С. Кон подчеркивал, что процесс профессионального самоопределения начинается в детстве и закрепляется в подростковом возрасте, оказывая существенное влияние на всю дальнейшую жизнь человека [3]. По мнению Е.А. Климова, ключевым элементом самоопределения является самосознание. Его модель включает в себя следующие компоненты: осознание принадлежности к профессиональному сообществу; оценка своей роли и стандартов в профессиональной сфере; социальное признание профессиональной идентичности; осознание собственных сильных и слабых сторон и методов самосовершенствования; представление о себе в будущем применительно к профессиональному пути [4].

Н.С. Пряжников [5] описывает профессиональное самоопределение как многоуровневый процесс:

- функциональное самоопределение в рамках конкретных задач;
- ролевое самоопределение в условиях рабочего взаимодействия;
- идентичность на профессиональном уровне при смене профессий;
- конкретная профессиональная идентичность;
- жизненное самоопределение через стиль жизни и самообразование;
- личностная идентичность и её общественное признание;
- культурное самоопределение и вклад в социальное наследие.

Опыт профессионального консультирования показывает, что многие учащиеся, испытывающие трудности с выбором профессии, обращаются за помощью к психологам. Это свидетельствует о подсознательном стремлении переложить принятие важных жизненных решений на других. Подобные трудности, как правило, связаны с неясным представлением о профессиональной пригодности, низким уровнем самопознания и недостаточным знанием карьерных возможностей. Многим школьникам сложно ответить на ключевые вопросы: «Какая работа мне нравится?», «В чём мои сильные стороны?», «Какие качества необходимы для успешной карьеры?» Недостаточное знакомство с современными профессиями и низкая вовлечённость в образовательный процесс дополнительно затрудняют осознанный выбор будущего пути.

В данной работе описывается разработка автоматизированной информационной системы, предназначенной для формирования рекомендаций по выбору образовательной программы на основе анкетных данных учащихся. Цель системы — помочь школьникам принимать обоснованные решения, сопоставляя их способности и интересы с потенциальными профессиями. В качестве модели искусственного интеллекта была выбрана нейронная сеть с многослойным перцептроном (MLP), способная выявлять сложные зависимости и скрытые закономерности во входных данных. Работа системы осуществляется в три этапа: ввод

анкетных данных учащихся, обработка данных с помощью модели MLP, генерация рекомендаций по учебным направлениям и будущей профессии.

Ключевые входные параметры включают личностные характеристики, успеваемость и профессиональные интересы. Нейросеть предсказывает подходящие профессиональные области на основе этих данных, что повышает эффективность профориентации и усиливает научную обоснованность отбора при поступлении в вузы.

Для оптимизации модели на основе ИИ была разработана структура реляционной базы данных, обеспечивающая основные функции системы. В базу данных входят: информация об учащихся, результаты тестирования, рекомендуемые профессии, отзывы учителей и родителей, выводы, сгенерированные ИИ.

Связи между компонентами системы организованы следующим образом:

1. Проводятся тестовые опросы для оценки способностей учащихся.
2. Результаты сохраняются с привязкой к конкретному ученику и тесту.
3. Рекомендации ИИ сопоставляются с индивидуальным профилем ученика.
4. Отзывы заинтересованных сторон (учителей, родителей) сохраняются для уточнения рекомендаций.
5. Модели ИИ и итоговые данные составляют интеллектуальное ядро системы.

При проектировании микросервисной архитектуры каждый функциональный компонент реализуется в виде независимого сервиса. Несмотря на автономность работы этих модулей, они взаимодействуют между собой и обмениваются данными через стандартизированные API-интерфейсы. Система может быть структурирована с выделением основных микросервисов.

Микросервис пользовательского интерфейса (UI) обеспечивает взаимодействие конечных пользователей (учащихся, педагогов, родителей) с системой. Микросервис базы данных управляет хранением, извлечением и согласованностью данных на всей платформе. Микросервис диагностики профессиональных склонностей обрабатывает психометрические тесты и предоставляет персонализированные профориентационные рекомендации на основе заранее заданных моделей. Микросервис искусственного интеллекта (ИИ) использует алгоритмы машинного обучения для прогнозирования профессиональных траекторий и непрерывного повышения точности рекомендаций путём повторного обучения моделей.

В результате проведённого исследования была разработана оптимизированная информационная модель на основе искусственного интеллекта для оценки профессиональных склонностей школьников и оказания им поддержки в осознанном выборе карьерного пути. Предложенная система позволяет абитуриентам осознанно выбирать образовательную траекторию, соответствующую их склонностям, с учётом личностных характеристик, интересов и академических достижений.


```

1  -- 1. Students table
2  ✓ CREATE TABLE Students (
3      student_id INT PRIMARY KEY,
4      full_name VARCHAR(100),
5      age INT,
6      grade_level VARCHAR(10),
7      gender VARCHAR(10));
8  -- 2. Academic Performance table
9  ✓ CREATE TABLE AcademicPerformance (
10     performance_id INT PRIMARY KEY,
11     student_id INT,
12     subject_name VARCHAR(50),
13     grade INT,
14     FOREIGN KEY (student_id) REFERENCES Students(student_id) );
15  -- 3. Interests table
16  ✓ CREATE TABLE Interests (
17     interest_id INT PRIMARY KEY,
18     student_id INT,
19     interest_area VARCHAR(100),
20     FOREIGN KEY (student_id) REFERENCES Students(student_id));
21  -- 4. Psychological Test Results table
22  ✓ CREATE TABLE PsychologicalTests (
23     test_id INT PRIMARY KEY,
24     student_id INT,
25     test_type VARCHAR(100),
26     result TEXT,
27     FOREIGN KEY (student_id) REFERENCES Students(student_id));
28  -- 5. Career Paths table
29  ✓ CREATE TABLE CareerPaths (
30     path_id INT PRIMARY KEY,
31     career_name VARCHAR(100),
32     description TEXT);
33  -- 6. Aptitude Results table (based on AI analysis)
34  ✓ CREATE TABLE AptitudeResults (
35     result_id INT PRIMARY KEY,
36     student_id INT,
37     path_id INT,
38     aptitude_score DECIMAL(5,2), -- e.g. 78.50 (%)
39     FOREIGN KEY (student_id) REFERENCES Students(student_id),
40     FOREIGN KEY (path_id) REFERENCES CareerPaths(path_id)

```

Puc. 1. SQL-скрипты

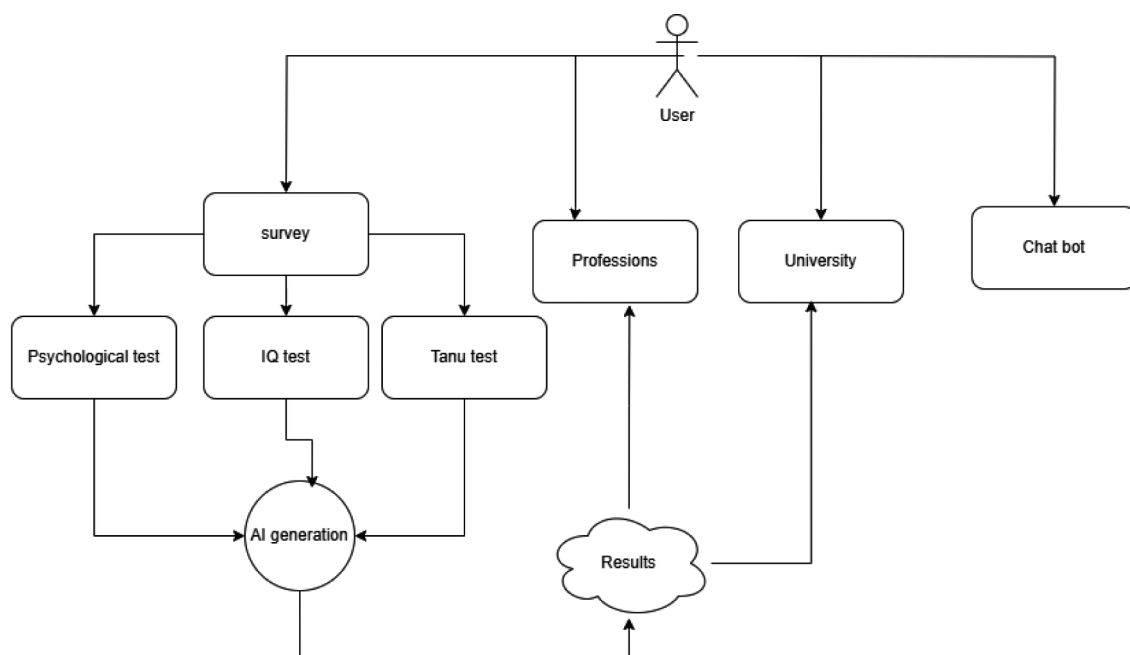


Рис. 2. Применение системы микросервисов

Применение модели многослойного перцептрона в составе системы позволило выявлять скрытые закономерности в анкетных данных и обеспечивать точные профессиональные рекомендации. Внедрение микросервисной архитектуры повысило гибкость, управляемость и надёжность системы. Интеграция данной ИИ-системы в образовательные учреждения способна значительно улучшить процесс профориентации, содействовать принятию взвешенных решений учащимися и повысить качество профессионального самоопределения, тем самым способствуя развитию человеческого капитала. В перспективе планируется апробация системы в реальных условиях, эмпирическая оценка её эффективности и адаптация модели к различным региональным условиям.

Библиографический список

1. Петровский А. В., Ярошенко М. Г. (ред.). Психология: словарь. М.: Политиздат, 1990. 431 с.
2. Холланд Дж. Л. Профессиональный выбор: теория профессиональных личностей и рабочих сред. Энглвуд-Клиффс, Нью-Джерси: Прентис Холл, 1997. 256 с.
3. Кон И. С. Психология ранней юности. М.: Просвещение, 1989. 272 с.
4. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения. М.: ВЛАДОС, 2004. 320 с.
5. Пряжников Н. С. Психология труда и профессионального самоопределения. М.: Академия, 2007. 352 с.
6. Клифтон Д. О., Андерсон Э. StrengthsQuest: Открой и развивай свои сильные стороны в учебе, карьере и жизни. Gallup Press, 2006. 176 с.

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ДАННЫХ В УСЛОВИЯХ МАССОВОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Д.А. Пуртов, А.А. Швадкова

Научный руководитель: Т.М. Токмурзин,
канд. экон. наук, доцент кафедры
государственного и муниципального управления,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Персональные данные, конфиденциальность, цифровизация, информационная безопасность, защита прав.

В статье рассматриваются правовые, организационные и технические методы защиты персональных данных в условиях массовой цифровизации. Обозначены риски, связанные с трансграничной передачей информации и коммерческим использованием пользовательских данных. Анализируются международные подходы, включая Регламент ЕС GDPR, рекомендации ОЭСР, а также российская нормативная база. Особое внимание уделяется механизмам саморегулирования цифровых платформ и инициативам в области обезличивания данных.

METHODS FOR SAFEGUARDING PERSONAL DATA AMID MASS DIGITALIZATION

D.A. Purtov, A.A. Shvadkova

Scientific supervisor: T.M. Tokmurzyn,
PhD in Economics, Associate Professor
of the Department of State and Municipal Management,
Financial University under the Government of the Russian Federation

Personal data, confidentiality, digitalization, information security, rights protection.

The article examines legal, organizational, and technical methods of personal data protection in the context of mass digitalization. It identifies risks associated with cross-border data transfers and commercial use of user data. The analysis covers international approaches, including the EU GDPR Regulation, OECD guidelines, and the Russian regulatory framework. Particular attention is given to self-regulation mechanisms of digital platforms and data anonymization initiatives.

Цифровизация затронула практически все сферы жизни современного общества, изменив способы взаимодействия между гражданами, бизнесом и государством. Персональные данные стали основным ресурсом цифровой экономики, однако одновременно возросли риски их неправомерного сбора, использования и утечки. В условиях трансформации традиционных моделей конфиденциальности необходим комплексный подход к защите персональной информации, объединяющий правовые нормы, технические решения и механизмы корпоративного саморегулирования [1, с. 117].

Ведущим международным актом в области защиты персональных данных является Общий регламент по защите данных (GDPR), принятый Европейским союзом в 2016 году. Документ закрепляет принципы обработки данных: законность, справедливость, прозрачность, ограниченность цели и срока хранения, а также минимизацию объёма данных [2].

Особенность GDPR заключается в том, что его положения распространяются не только на европейские компании, но и на любые организации, обрабатывающие данные граждан ЕС, независимо от юрисдикции [1, с. 121]. Регламент требует получения явного согласия пользователя, предоставляет право на переносимость данных и «право быть забытым». Кроме того, вводится обязанность сообщать о любых утечках данных в течение 72 часов.

Свою роль в международной повестке играет и Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), в частности, её «Руководящие принципы по защите частной жизни и трансграничному перемещению персональных данных» [3]. В них содержится рекомендация внедрения механизмов подотчётности и внутреннего контроля за соблюдением конфиденциальности.

В условиях растущего объема обрабатываемой информации интернет-компании формируют собственные механизмы регулирования, включая политики конфиденциальности и соглашения с пользователями. Примером может служить практика зарубежных компаний, которые адаптировали свои внутренние документы под требования GDPR [1, с. 125].

Так, в пользовательском соглашении Google прямо указывается на право пользователя запросить удаление данных, а также возможность настроить уровни доступа к информации [2]. Однако ключевая проблема таких соглашений заключается в их «публичности»: пользователь не может изменить условия, а может лишь согласиться или отказаться от сервиса, что создает дисбаланс в отношениях [1, с. 127].

Саморегулирование представляет собой форму «мягкого права», которая позволяет компаниям вырабатывать стандарты поведения быстрее, чем это делает государство. Однако при отсутствии эффективного надзора такие модели не всегда обеспечивают подлинную защиту персональных данных.

В Российской Федерации регулирование сферы персональных данных осуществляется на основе Федерального закона № 152-ФЗ «О персональных данных». Закон устанавливает требования к хранению, обработке, обезличиванию и трансграничной передаче персональных данных, а также вводит обязанность хранения данных граждан РФ исключительно на территории страны [4].

Особое внимание в последние годы уделяется проблеме обезличивания данных. В 2020-х годах предложены изменения в закон, направленные на запрет деанонимизации ранее обезличенной информации и на установление требований к невозможности восстановления личности субъекта без его согласия [5].

Однако на практике остается неурегулированным вопрос об ответственности за неправомерное использование обезличенных данных. Кроме того, в отличие от ЕС, в российском праве отсутствуют институты, аналогичные Data Protection Officer, что затрудняет контроль за соблюдением норм [1, с. 131].

Технические меры защиты включают следующие инструменты: шифрование данных (end-to-end, TLS, SSL); анонимизацию и псевдонимизацию, ограничивающие возможность идентификации субъекта; многофакторную аутентификация, биометрия и токены доступа [6]. Организационные меры: назначение ответственных лиц за информационную безопасность; внедрение внутренней политики обработки и хранения данных; обучение персонала методам безопасной работы с данными [1, с. 134].

В современном мире всё чаще используется концепция «Privacy by Design» – защита конфиденциальности по умолчанию, закладываемая на этапе проектирования ИТ-систем [7, с. 185]. В условиях цифровизации защита персональных данных становится не только правовой, но и этической, технологической и организационной задачей. Эффективное регулирование возможно лишь при взаимодействии государства, бизнеса и общества. Необходим баланс между интересами развития цифровой экономики и защитой фундаментальных прав граждан.

Использование международного опыта, развитие механизмов саморегулирования, внедрение технических стандартов и цифровая грамотность населения — это базис для построения устойчивой системы защиты персональных данных.

Библиографический список

1. Гатиятулина Э. М. Защита персональных данных в условиях цифровизации: эволюция и современное состояние // Закон и власть. 2023. №3. [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschita-personalnyh-dannyh-v-usloviyah-tsifrovizatsii-evolyutsiya-i-sovremennoe-sostoyanie>
2. Регламент (ЕС) 2016/679 Европейского парламента и Совета от 27 апреля 2016 года (GDPR) [Электронный ресурс]. – URL: <https://eur-lex.europa.eu>
3. Guidelines on the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data. OECD [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.oecd.org/>
4. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» [Электронный ресурс]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/
5. Виноградова В. Л., Худякова Н. С., Милованова Л. Р. Защита персональных данных в России: методы и технологии соблюдения регулирования персональных данных // Скиф. 2023. №8 (84). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschita-personalnyh-dannyh-v-rossii-metody-i-tehnologii-soblyudeniya-regulirovaniya-personalnyh-dannyh> (дата обращения: 18.04.2025).
6. И А. Селютина Регулирование использования персональных данных: ответственность за нарушения в эпоху цифровых технологий // Молодой исследователь Дона. 2025. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/regulirovanie-ispolzovaniya-personalnyh-dannyh-otvetstvennost-za-narusheniya-v-epohu-tsifrovyyh-tehnologiy> (дата обращения: 18.04.2025).
7. Келлехер Дж., Тирни Б. Наука о данных. – М.: Альпина Пабlisher, 2020. – 304 с.

ГЕНЕРАТИВНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Я.Е. Рябцева

Научный руководитель: Е.Г. Дорошенко,
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Информатика, генеративные нейронные сети, проблемное обучение, проблемные задания, информационное моделирование.

В статье рассматриваются возможности использования генеративных нейросетей для организации проблемного обучения информационному моделированию в школьном курсе информатики. Представлен пример проблемного задания по теме «Моделирование как метод познания» и инструкция по его выполнению.

GENERATIVE NEURAL NETWORKS AS A MEANS OF ORGANIZING PROBLEM-BASED LEARNING IN COMPUTER SCIENCE LESSONS

Ya.E. Ryabtseva

Scientific supervisor: E.G. Doroshenko,
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department
of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Computer science, generative neural networks, problem-based learning, problem tasks, information modeling.

The article discusses the possibilities of using generative neural networks to organize problem-based information modeling training in a school computer science course. An example of a problem assignment on the topic «Modeling as a method of cognition» and instructions for its implementation are presented.

На сегодняшний день образование в Российской Федерации характеризуется внедрением инновационных подходов к обучению. Одним из таких подходов является использование нейронных сетей в современной школе, так как интеграция новейших технологий в учебный процесс направлена на развитие умений, необходимых для успешной адаптации в информационном обществе. Использование генеративных нейросетей, открывают новые возможности для трансформации традиционных методов обучения, в том числе проблемного обучения.

В результате изучения темы «Моделирование как метод познания» у обучающихся должно быть сформировано умение создавать информационные модели, то есть описывать объекты, выделяя в них набор признаков, который содержит всю необходимую информацию о них [3]. Однако существующие подходы к обучению часто ограничиваются теоретическими примерами и шаблонными заданиями, что снижает интерес школьников и не формирует навыки критического мышления и решения проблем.

Генеративные нейросети, способные превращать текстовые описания в визуальные, текстовые или аналитические модели, позволяют создавать проблемные ситуации, где обучающиеся сталкиваются с несоответствием между ожидаемым и полученным результатом, развивать умения формулировать точные описания объектов (как основу моделирования), стимулировать критическое мышление при анализе ошибок искусственного интеллекта, персонализировать обучение через адаптацию заданий под интересы обучающихся, визуализировать абстрактные концепции, делая процесс моделирования наглядным и интерактивным [2].

Формируя запросы (промпты) во время использования генеративных нейронных сетей человек, по сути, создает информационную модель, описывает различные объекты, указывая их характерные черты. Таким образом, формируемый запрос к генеративной нейросети может рассматриваться как информационная модель, на основе которой создается ее визуализация. Для того, чтобы создать хороший промпт, необходимо выделить объект и его существенные характеристики, используя следующую формулу: Промпт = объект + действие + прилагательные с синонимами + цвет [1].

Для генерации изображений по текстовому запросу можно использовать российские сервисы Kandinsky 3.1 от компании «Сбер» и Шедеврум от «Яндекс». Оба сервиса являются бесплатными с обязательной регистрацией, позволяют создавать изображения на основе текстовых запросов, генерировать анимацию и видео, а также редактировать существующие изображения [4]. Сравнивая возможности этих сервисов и результаты их работы, мы определили, что некоторыми преимуществами обладает нейросеть Kandinsky 3.1, так как у нее больше платформ для доступа без использования телефона (веб-сайт, Telegram-бот, VK-бот).

В качестве примера одного из проблемных заданий по теме «Моделирование как метод познания» приведем разработанное нами задание под названием «Легенда о Висячих садах Семирамиды». Оно предлагает обучающимся погрузиться в древнюю историю, исследуя описание одного из чудес света. Используя генеративные нейросети школьникам необходимо будет создать промпт для визуализации Висячих садов Семирамиды, а также заполнить краткий отчет. Далее описаны этапы решения проблемного задания.

1. Анализ текстового описания объекта и выделение всех его известных свойств. Первый этап решения проблемной задачи требует от обучающихся высокой внимательности и сконцентрированности для того, чтобы выделить все

известные характеристики описанного объекта моделирования, а также понимания поставленной проблемы.

2. Создание промпта для генерации изображения. После того, как все свойства определены, школьникам необходимо создать промпт по формуле.

3. Анализ сгенерированного изображения. Однако полученный результат может содержать в себе некоторые несоответствия, создающие проблемную ситуацию перед обучающимися, которую необходимо решить. Именно поэтому третий этап является важным при решении задачи, так как школьникам необходимо соотнести полученный результат и имеющиеся описание, а также определить причину возникновения ошибок, задавая себе ряд вопросов. Одним из примеров подобных вопросов может стать следующий: «Почему нейросеть сгенерировала изображение с неверным количеством этажей?» или «Как исправить промпт, чтобы на картинке появилось необходимое количество этажей?».

4. Корректировка промпта с повторной генерацией. На четвертом этапе решения задачи нужно исправить промпт с учетом обнаруженных ошибок, а после чего снова отправить его нейросети для получения нового результата. После выполнения этого действия обучающимся снова необходимо вернуться на третий этап и осуществить анализ сгенерированного изображения и текстового описания. Если ошибки были устранены и новых не выявлено, а результат генерации нас устраивает, то школьники переходят на заключительный этап, в противном случае повторяем четвертый этап, внося коррективы в промпт.

5. Рефлексия. Основной целью пятого этапа является осуществление рефлексивной деятельности обучающихся, на котором важно обсудить и осознать, как точность формулировок текстового запроса влияет на результат генерации изображений.

Применение генеративных нейронных сетей при изучении темы «Моделирование как метод познания» позволяет организовать проблемное обучение в процессе обучения информационному моделированию. При выполнении разработанных заданий:

Во-первых, происходит развитие умений информационного моделирования. Обучающиеся на первом этапе решения задачи осуществляют анализ текстового описания объекта, выделяют свойства объекта и их значения. Далее обучающиеся составляют промпт, который по сути является информационной моделью исследуемого объекта.

Во-вторых, обучающиеся учатся разрешать проблемные ситуации, устраняя несоответствия между планируемым и полученным результатом. Этот факт проявляется во время решения проблемной задачи на этапе «Анализ сгенерированного изображения», на котором обучающиеся, сравнивая визуализацию объекта и его описание, выделяют ошибки, допущенные нейронной сетью при генерации.

В-третьих, выбранный подход способствует развитию критического мышления при анализе и корректировке промптов. Во время решения проблемной задачи обучающиеся изменяют промпт посредством того, что они задают себе

вопросы, на которые дают ответы, способствующие устранению выявленных ошибок в промпте.

Генеративные нейронные сети представляют собой эффективный инструмент организации проблемного обучения, помогающей освоить не только предметные знания по теме, но и также развивать метапредметные умения. Таким образом, симбиоз современных технологий в виде искусственного интеллекта, проблемного обучения и тем школьного курса информатики позволит обучающимся стать продвинутыми пользователями, способными действительно использовать знания основ информационного моделирования и возможности генеративных нейросетей для решения профессиональных и личных задач.

Библиографический список

1. Комаров Д. Как составлять запросы для нейросетей / Д. Комаров // Бизнес секреты: сайт. 2024. URL: <https://secrets.tinkoff.ru/trendy/promty-dlya-ii/> (дата обращения: 25.04.2024).
2. Лупандин Д. Обзор на российские нейросети для создания изображений – Kandinsky и Шедеврум / Д. Лупандин // WORKSPACE: сайт. 2023. URL: <https://workspace.ru/blog/rossiyskiye-analogi-midjourney-neiroseti-dlya-generaciy-izobrazheniy/> (дата обращения: 10.04.2024).
3. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика / [Электронный ресурс] // edsoo.ru: сайт. URL: <https://inlnk.ru/ZZBe98> (дата обращения: 10.02.2025).
4. Маркин, Е. И. Анализ возможностей нейронных сетей для генерации фотореалистичных изображений / Е. И. Маркин, А. И. Мартышкин, В. В. Зупарова // Современные информационные технологии. 2021. № 33(33). – С. 30-34.

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ КОРРЕЛЯЦИОННОМУ АНАЛИЗУ ДАННЫХ НА ИНТЕГРИРОВАННЫХ УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ И БИОЛОГИИ

Д.А. Семькина

Научный руководитель: Е.Г. Дорошенко,
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Преподавание информатики, интегрированное обучение, информационные технологии, статистическая обработка данных, корреляционный анализ.

В статье рассматриваются возможности использования задания на обучение корреляционному анализу данных школьников на интегрированных уроках информатики и биологии. Представлен набор заданий, ориентированный на обучающихся профильного класса информатики, как эффективное средство для формирования навыков анализа данных и применения статистических методов в реальной практике.

TEACHING SCHOOLCHILDREN CORRELATION ANALYSIS OF DATA IN INTEGRATED COMPUTER SCIENCE AND BIOLOGY LESSONS

D.A. Semykina

Scientific supervisor: E.G. Doroshenko,
candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department
of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Teaching computer science, integrated learning, information technology, statistical data processing, correlation analysis.

The article discusses the possibilities of using tasks for teaching correlation data analysis to schoolchildren in integrated computer science and biology lessons. A set of tasks is presented, aimed at students of a specialized computer science class, as an effective tool for developing data analysis skills and applying statistical methods in real practice.

Информатизация общества, увеличение количества данных, которые человеку нужно анализировать привело к развитию новых тенденций во всех индустриях и потребности в новых специалистах, способных анализировать данные, выявлять закономерности и применять их в реальных и социальных контекстах. В связи с этим возрастает потребность в учебных заданиях для школьников, которые носят аналитический характер и при выполнении которых задействуются знания из разных дисциплин.

Авторы книжного и мультимедийного издания «Атлас новых профессий» отметили тенденцию увеличение объема передаваемых данных и моделей для их обработки. Авторы выделили огромную значимость и актуальность умений анализировать базы данных. В контексте биологической, здравоохранительной сферы они выделили такие кейсы, как: решение проблемы ранней диагностики заболеваний с помощью анализа «больших данных», идентификация пользователей с помощью анализа ДНК, персонализированный анализ данных, получаемых с помощью «браслета для заботы о здоровье». Таким образом, авторы также замечают рост внедрения баз данных в профессиональные сферы людей, связанный с увеличением персонализированной информации потребителей услуг. Авторы выделили множество профессий, связанных с анализом баз данных, которые будут актуальны в ближайшем будущем: генетический консультант, ИТ-медик и другие [1].

Корреляционный анализ, будучи универсальным инструментом для изучения взаимосвязей, активно используется в биологии, экологии, медицине и других науках, однако в школе его освоение зачастую сводится к решению заданий с абстрактными числовыми данными в рамках изучения информатики. Это ограничивает возможность учащихся видеть практическую значимость статистических методов и применять их к междисциплинарным задачам, таким как исследование влияния экологических факторов на живые организмы или анализ взаимосвязей в биосистемах.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) предусматривает формирование набора ключевых компетенций у обучающихся, включая умение анализировать данные и применять статистические методы для решения практических задач [6]. Программное содержание профильного курса информатики в 11 классе требует включение вычислений коэффициента корреляции двух рядов данных в процессе изучения темы «Анализ данных». При изучении информатики на базовом уровне в 10-11 классе и при углубленном изучении информатики в 10 классе во ФГОС включена тема «Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных», как рекомендованная к изучению отдельным мотивированным обучающимся. Однако рассмотрев перечень учебников, одобренных ФГОС приказом №858 от 21.09.2022, можно говорить о дефиците практических заданий по данной теме. Учебно-методический комплекс «Информатика. 10 – 11 классы», «Компьютерный практикум. 10-11 классы» Босовой Л.Л., Босовой А.Ю. [2, 3], а также учебно-методический комплекс «Углубленный уровень (в 2 частях)» Полякова К.Ю., Еремина Е.А. [4, 5], не включают в себя как теоретического материала, так и практических заданий на корреляционный анализ данных в своем содержании. В учебных пособиях наиболее представлена дескриптивная, или описательная статистика, анализ данных с помощью графиков и таблиц.

Нами был разработан набор из четырех заданий для обучения школьников корреляционному анализу данных на интегрированных уроках информатики

и биологии. Задания подобраны так, чтобы в результате вычислялись коэффициенты Пирсона (r) с различными значениями силы и направления:

- Задание 1. Сильное положительное значение r ;
- Задание 2. Сильное отрицательное значение r ;
- Задание 3. Слабое положительное значение r ;
- Задание 4. Отсутствие связи.

Каждое задание включает описание компонентов методологии исследования: проблемный вопрос, цель исследования, материалы и методы исследования; задания для обучающихся; ссылку на электронную таблицу с данными для анализа; эталонный ответ для проверки задания (для учителя).

Кроме задания обучающимся выдается справочная информация по корреляционному анализу с помощью коэффициента Пирсона (r) и оценки значимости корреляции (p -value).

Приведем одно из задания «Влияние температуры на рост корней фасоли», в качестве примера.

Описание исследования. Экспериментатор решил установить влияние температуры на скорость роста корня растения. Для опыта он отобрал 100 крупных проросших семян фасоли с неповрежденным корнем и разделил их на 20 равных групп. Каждую группу он поместил в отдельную влажную камеру, предварительно замерив и записав среднюю длину корня каждой группы. Влажные камеры экспериментатор поместил в места с различной температурой от 10 до 29 градусов Цельсия. Через три дня экспериментатор измерил корни всех семян, вычислил среднее увеличение корня за три дня и результаты представил в таблице.

Задания:

1. Сформулируйте гипотезу исследования, опираясь на проблемный вопрос: «Имеется ли взаимосвязь между температурой в камере и скоростью роста корневой системы фасоли?».

2. Используя функцию =КОРРЕЛ() рассчитайте коэффициент корреляции Пирсона (r) между наборами данных: <https://clck.ru/3LHiJf>.

3. Оцените значимость корреляции (p -value) для коэффициента корреляции Пирсона (r).

4. Оцените силу связи (слабая, умеренная, сильная) на основе значения r .

5. Постройте точечный график для визуальной оценки.

6. Сделайте вывод о наличии взаимосвязи между данными, укажите, подтвердилась ли гипотеза.

Эталонный ответ:

1. Гипотеза: чем выше температура в указанном диапазоне, тем выше скорость роста корней фасоли.

2. Вывод: коэффициент корреляции Пирсона составил $r = 0.73$ ($p < 0.05$), что указывает на сильную положительную линейную связь между температурой и скоростью роста корней. Гипотеза подтверждается: в изученном диапазоне температур повышение температуры сопровождается увеличением скорости роста.

Интегрированные задания, объединяющие информатику и биологию, предоставляют уникальную возможность для школьников осваивать корреляционный анализ в контексте реальных и практически значимых исследований. Решая такие задачи, ученики не только изучают статистические методы обработки данных, но и видят их применение в естественнонаучных дисциплинах, что повышает мотивацию и углубляет понимание материала. Ученики видят, что информационные технологии – это не просто инструмент для расчетов, а важный компонент современных исследований, позволяющий находить закономерности в сложных данных.

Работа с данными из заданий ЕГЭ по биологии делает обучение более наглядным, поскольку результаты анализа можно интерпретировать с точки зрения обеих наук. Например, исследуя взаимосвязь между различными биологическими показателями, школьники учатся не только оценивать зависимость между рядами данных, графики и диаграммы, но и критически оценивать их, что развивает аналитическое мышление, необходимое на экзаменах по обоим предметам.

Библиографический список

1. Атлас новых профессий. Каталог профессий [Электронный ресурс]. URL: <https://atlas100.ru/catalog/> (дата обращения 08.04.2025).
2. Информатика. Базовый уровень: компьютерный практикум для 10-11 классов / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, И.Д. Куклина и др.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2021. 144 с.
3. Информатика. Базовый уровень: учебник для 11 класса / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова.: Просвещение. 2024. 256 с.
4. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса в 2 частях: ч. 1 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. М.: БИНОМ. 2013. 240 с.
5. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса в 2 частях: ч. 2 / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. М.: БИНОМ. 2013. 304 с.
6. ФГОС Среднее общее образование [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-soo/> (дата обращения 08.04.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ В ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЕ ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

С.Е. Шашкин

Научный руководитель: О.А. Попова,
канд. техн. наук, доцент кафедры систем искусственного интеллекта,
Сибирский федеральный университет

Интеллектуальные системы управления, диспетчеризация, нефтегазовая отрасль, предиктивная аналитика, цифровой двойник.

В статье рассматриваются особенности применения интеллектуальных информационно-управляющих систем в диспетчерских службах предприятий нефтегазовой отрасли. Подчёркивается значение интеллектуальных технологий для повышения надёжности, устойчивости и безопасности управления в условиях высокой сложности инфраструктуры и большого объема обрабатываемых данных. Приведены реальные кейсы их внедрения, показана эффективность перехода от традиционных методов к предиктивному и адаптивному управлению. Отмечается потенциал таких систем в цифровой трансформации отрасли, повышении производительности, снижении рисков простоев и оптимизации оперативных решений в реальном времени.

APPLICATION OF INTELLIGENT AND CONTROL SYSTEMS IN THE DISPATCH SERVICE OF THE OIL AND GAS INDUSTRY ENTERPRISES

S.E. Shashkin

Scientific supervisor: O.A. Popova,
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Artificial Intelligence Systems,
Siberian Federal University

Intelligent control systems, dispatching, oil and gas industry, predictive analytics, digital twin.

The article examines the features of the application of intelligent information and control systems in the dispatching services of oil and gas industry enterprises. The importance of intelligent technologies for improving the reliability, stability and security of management in conditions of high complexity of infrastructure and large volume of processed data is emphasized. Real cases of their implementation are presented, and the effectiveness of the transition from traditional methods to predictive and adaptive management is shown. The potential of such systems in the digital transformation of the industry, increasing productivity, reducing downtime risks and optimizing operational solutions in real time is noted.

Современная нефтегазовая отрасль характеризуется высокой степенью технологической сложности, территориальной распределенностью объектов и критичностью непрерывного контроля за всеми этапами добычи,

транспортировки, переработки и хранения углеводородов. В таких условиях ключевую роль играет диспетчерская служба, обеспечивающая оперативное управление технологическими процессами, мониторинг состояния оборудования и принятие решений в режиме реального времени [1].

Однако с ростом объема данных, усложнением инфраструктуры и повышением требований к скорости и точности реагирования традиционные средства диспетчеризации становятся недостаточно эффективными. Они не способны в полной мере справляться с анализом информации в условиях неопределенности, не обеспечивают предиктивные возможности и требуют значительного участия человека в процессе принятия решений. Это приводит к повышенным рискам простоев, аварий, нерационального использования ресурсов и потерь [2].

На этом фоне внедрение интеллектуальных информационно-управляющих систем (ИИУС), использующих технологии искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа больших данных и Интернета вещей (*IoT*), становится одним из приоритетных направлений цифровой трансформации отрасли. ИИУС способны автоматизировать анализ поступающих данных, выявлять аномалии, прогнозировать развитие ситуаций, выдавать рекомендации по управлению, а в ряде случаев – полностью принимать решения без участия оператора [3].

Под интеллектуальной информационно-управляющей системой понимается комплекс аппаратно-программных средств, обеспечивающий сбор, хранение, анализ и интерпретацию данных с использованием методов искусственного интеллекта для автоматизации процессов управления и принятия решений.

В отличие от традиционных автоматизированных систем управления (АСУ), ИИУС обладают следующими ключевыми характеристиками:

- интеллектуальность – возможность выявлять закономерности в данных, предсказывать события (например, аварии) и адаптироваться к изменениям среды;
- автономность – способность принимать решения без постоянного вмешательства оператора.
- адаптивность – возможность обучаемости и самокоррекции на основе накопленного опыта.
- интегративность – способность объединять данные из различных источников: датчики, *SCADA*, *ERP*, геолокационные и телеметрические системы.

ИИУС в диспетчеризации нефтегазовой отрасли позволяют реализовать следующие функции:

- мониторинг технологических параметров в реальном времени;
- предиктивная диагностика состояния оборудования;
- управление транспортировкой углеводородов по трубопроводам;
- прогнозирование аварийных ситуаций и генерация рекомендаций;
- визуализация технологических процессов и ситуаций на объектах.

В современной диспетчерской практике нефтегазовых предприятий по-прежнему сохраняется ряд существенных проблем, препятствующих достижению высокой эффективности, безопасности и устойчивости управления [4].

Основные сложности связаны с отсутствием централизованного и адаптивного анализа телеметрии в реальном времени, невозможностью прогнозировать аварийные ситуации на основе текущих данных, задержками в принятии решений из-за ручной обработки информации, а также высокой нагрузкой на диспетчерский персонал и разрозненностью используемых информационных систем (*SCADA*, архивы, *Excel*, бумажные журналы).

Типичная ситуация. На участке трубопровода произошёл скачок давления. Диспетчер узнаёт об этом только после того, как сработала сигнализация на *SCADA*. Причину установить быстро невозможно – необходимо вручную запросить данные по соседним участкам, посмотреть историю по узлам и вызвать инженера на место. До выяснения обстоятельств предприятие временно приостанавливает перекачку, теряя производительность и создавая угрозу транспортного «бутылочного горлышка».

Решение подобных задач требует интеграции всех источников данных и применения инструментов предиктивной аналитики, автоматического принятия решений и ситуационного реагирования. То есть создания интеллектуальной информационно-управляющей системы диспетчеризации, которая:

- обеспечивает мониторинг состояния объектов и оборудования в режиме реального времени;
- выявляет аномалии и прогнозирует развитие аварийных ситуаций;
- выдает рекомендации или автоматически принимает решения по оптимизации или остановке процессов;
- визуализирует данные в удобной для диспетчера форме;
- интегрируется с корпоративными информационными системами (*ERP*, *MES*).

Сравнение кейсов до и после применения ИИУС.

Кейс 1. Работа без ИИУС. На участке трубопровода между насосными станциями №5 и №6 происходит скачок давления. Система *SCADA* фиксирует превышение допустимого значения, однако не определяет причину.

Реакция диспетчера: оператор вручную запрашивает телеметрию с соседних участков, просматривает архивные данные, звонит на станцию. С момента события до начала технического реагирования проходит около 25 минут.

Последствия:

- остановка перекачки на 2 часа;
- простой оборудования;
- перераспределение потоков нефти;
- необходимость последующего анализа инцидента вручную;
- риски штрафов за нарушение сроков поставки.

Кейс 2. Работа с внедренной ИИУС на базе *Cognite Data Fusion*. ИИУС агрегирует данные со всех участков трубопровода, включая датчики давления, вибрации, температуры, геолокацию подвижных объектов, архивы *SCADA* и *CMMS*.

Реакция системы: за 30 секунд до аварийного превышения давления система распознаёт аномальный тренд на насосной станции №5, формирует прогноз отказа по ML-модели, и автоматически выдает предупреждение диспетчеру.

Автоматические действия:

- в системе создаётся заявка на обслуживание насоса;
- временно снижается производительность насосной станции;
- изменяется маршрут перекачки;
- событие фиксируется с привязкой к карте, времени и конкретному узлу.

Результаты:

- предотвращён аварийный скачок давления;
- простоя и остановки нет;
- задействовано 2 минуты времени оператора;
- вся информация о событии заархивирована и визуализирована.

Таким образом, ИИУС позволяет перейти от реактивной диспетчеризации к проактивной. Это даёт возможность снизить время отклика, уменьшить риски аварий, сократить операционные потери и повысить эффективность технического персонала.

Библиографический список

1. Горяченко А.В. Безопасность техники или техника безопасности? Интеллектуальная диспетчерская система! // Территория Нефтегаз. 2012. № 8. С. 18–19.
2. Серебряков А.В. Системы диспетчеризации, автоматизации и управления инженерными системами центров обработки данных // Век качества. 2018. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sistemy-dispetcherizatsii-avtomatizatsii-i-upravleniya-inzhenernymi-sistemami-tsentrov-obrabotki-dannyh> (дата обращения: 05.01.2025).
3. Сахабетдинов И.У. Задачи комплексного мониторинга в автоматизированных системах диспетчерского управления энергетическими объектами // Вестник БГУ. Математика, информатика. 2012. № 9. С. 49–58.
4. Гусев А.В., Киреев А.Ю. Структурный анализ состояния и перспективы развития диспетчерского управления ЕСТ РФ // Газовая промышленность. 2019. №2 (780). С. 16–22.

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ИТ-КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Д.А. Пуртов, А.А. Швадкова

Научный руководитель: Е.Е. Кабанова,
канд. соц. наук, доцент кафедры
государственного и муниципального управления,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Цифровая трансформация, ИТ-компетенции, стратегическое планирование, цифровая зрелость, управление знаниями.

В статье исследуется стратегическое планирование развития ИТ-компетенций как ключевой фактор успешной цифровой трансформации организаций. Раскрывается содержание ИТ-компетенций, их роль в формировании цифровой зрелости и обеспечении устойчивости бизнеса. Представлены основные этапы и модели стратегического планирования, определены приоритетные направления развития: обучение персонала, кадровое управление, развитие инфраструктуры. Основанная на современных теориях управления и цифрового развития, работа подчёркивает необходимость системного и научно обоснованного подхода к формированию ИТ-компетенций в условиях технологических изменений. Особое внимание уделяется взаимосвязи между уровнем цифровой зрелости и эффективностью управленческих решений в цифровой среде.

STRATEGIC PLANNING FOR THE DEVELOPMENT OF IT COMPETENCIES IN THE CONTEXT OF DIGITAL TRANSFORMATION

D.A. Purtoy, A.A. Shvadkova

Scientific supervisor: E.E. Kabanova,
Ph.D. in Sociology, Associate Professor
at the Department of Public and Municipal Administration,
Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow

Digital transformation, IT competencies, strategic planning, digital maturity, knowledge management.

The article explores strategic planning for IT competency development as a critical factor in successful digital transformation. It defines IT competencies and highlights their role in achieving digital maturity and business resilience. Key stages and models of planning are outlined, with emphasis on staff training, HR management, and infrastructure development. Based on modern management and digital transformation theories, the study stresses the importance of a systematic, evidence-based approach to building IT competencies. Special focus is placed on the link between digital maturity and the effectiveness of decision-making in a rapidly evolving digital environment.

Цифровая трансформация (ЦТ) — это не просто технологический тренд, а системное изменение всех аспектов деятельности организаций. Она требует переосмысления существующих бизнес-моделей, структуры

управления и организационной культуры. В центре этих изменений находятся ИТ-компетенции, которые из вспомогательного элемента превращаются в стратегический актив. Именно они формируют способность организации адаптироваться к меняющимся условиям, инициировать инновации и сохранять устойчивое развитие в долгосрочной перспективе [1].

Эффективное стратегическое планирование ИТ-компетенций обеспечивает согласование внутренних ресурсов с внешними вызовами цифровой среды и становится неотъемлемой частью архитектуры цифровой зрелости [6]. Оно требует от организации ясного видения, структурированного подхода и постоянного мониторинга динамики компетенций.

Цифровая трансформация включает в себя интеграцию цифровых технологий в операционные и управленческие процессы, переопределение взаимодействия с клиентами и партнёрами, а также развитие новых каналов создания ценности. В этом контексте ИТ-компетенции представляют собой комплекс знаний, навыков и установок, необходимых для эффективного применения и развития цифровых решений. Они охватывают как техническую составляющую (программирование, аналитика, информационная безопасность), так и управленческую (цифровое лидерство, управление проектами и изменениями) [3].

Формирование таких компетенций требует системного подхода, сочетающего обучение, кадровую политику, инновационную культуру и доступ к технологической инфраструктуре. Без этого невозможно обеспечить переход от автоматизации к подлинной цифровой трансформации [4].

Стратегическое планирование развития ИТ-компетенций включает несколько логически взаимосвязанных этапов:

- анализ текущего состояния: аудит доступных компетенций, выявление дефицитов и несоответствий требованиям цифровой среды;
- формирование целевой модели: описание идеального профиля ИТ-компетенций с учётом стратегических целей организации [2];
- разработка стратегических мероприятий: внедрение программ обучения, привлечение новых специалистов, построение партнёрств с внешними образовательными и технологическими структурами;
- реализация и контроль: запуск программ, мониторинг их эффективности, корректировка в зависимости от обратной связи и изменений внешней среды.

Такой процесс позволяет организациям не только реагировать на текущие вызовы, но и формировать долгосрочную устойчивость, опираясь на интеллектуальный капитал.

В практической плоскости реализуются различные модели стратегического планирования. Традиционная ИТ-стратегия ориентирована на поддержку и развитие существующей инфраструктуры и бизнес-процессов. Стратегия цифровой трансформации направлена на внедрение новых бизнес-моделей, создание цифровых платформ и продуктов. Гибридная модель, объединяющая оба подхода, позволяет одновременно обеспечить стабильность текущих операций и развивать инновационный потенциал [5].

Выбор конкретной модели зависит от уровня цифровой зрелости, организационной культуры и готовности к изменениям. Он также определяется возможностями инвестирования в человеческий капитал и доступом к внешним источникам экспертизы [6].

Для системного развития ИТ-компетенций необходимо одновременно учитывать четыре приоритетных направления. Во-первых, образовательные инициативы: организация непрерывного обучения, развитие внутренних академий, использование цифровых образовательных платформ [4]. Во-вторых, продуманная кадровая политика, направленная на привлечение, удержание и развитие специалистов. В-третьих, построение партнёрств — с университетами, исследовательскими центрами, стартапами и ИТ-компаниями. В-четвёртых, обеспечение технологической базы — от облачных сервисов до инструментов анализа данных и систем автоматизации [3].

Реализация этих направлений требует межфункционального взаимодействия между ИТ, HR и стратегическим управлением, а также политической воли со стороны топ-менеджмента.

Исследование стратегического планирования ИТ-компетенций опирается на несколько ключевых теоретических концепций. Прежде всего, применима теория динамических способностей, согласно которой организационная способность адаптироваться к изменениям среды напрямую зависит от гибкости внутренних ресурсов, включая знания и компетенции.

Теория ресурсной базы предприятия подчёркивает, что уникальные, трудно имитируемые ресурсы, к числу которых относятся ИТ-компетенции, могут служить источником устойчивого конкурентного преимущества. В этом контексте инвестиции в развитие ИТ-навыков следует рассматривать как долгосрочную стратегию повышения ценности организации [2].

Модель цифровой зрелости предлагает уровневый подход к оценке готовности организаций к цифровой трансформации [6]. Эта модель тесно связана с концепцией организационного обучения, поскольку развитие ИТ-компетенций требует постоянного накопления знаний, переоценки поведенческих моделей и освоения новых практик.

В дополнение к этому применима теория управления знаниями, акцентирующая важность конверсии знаний между их неявной и явной формами в процессе цифрового развития. Стратегии формирования ИТ-компетенций, построенные на этих основах, позволяют не только выстраивать систему подготовки персонала, но и трансформировать культуру всей организации [5].

Стратегическое планирование развития ИТ-компетенций в условиях цифровой трансформации выступает неотъемлемой частью современной модели управления. Только системный, научно обоснованный и адаптивный подход, сочетающий организационную диагностику, внедрение гибких моделей управления знаниями и построение инфраструктурных условий, способен обеспечить устойчивое развитие и конкурентоспособность организаций в цифровой экономике. ИТ-компетенции при этом становятся не просто средством поддержки бизнес-процессов, а ядром цифровой стратегии и трансформационного лидерства.

Библиографический список

1. Орехов Г.С., Пученкова В. А. ИТ в современном мире: возможности, задачи, проблемы, перспективы // Современные материалы, техника и технологии. 2015. № 1 (1). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/it-v-sovremennom-mire-vozmozhnosti-zadachi-problemy-perspektivy> (дата обращения: 10.05.2025).
2. Варфаловская В.В., Хомутова Е.В. Стратегическое планирование в условиях цифровой трансформации бизнеса: сущность, необходимость и особенности разработки стратегии // Вестник Академии знаний. 2024. № 5 (64). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-planirovanie-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-biznesa-suschnost-neobhodimost-i-osobennosti-razrabotki-strategii> (дата обращения: 10.05.2025).
3. Грошев И.В., Коблов С.В. Компетенции, умения и навыки руководителей и персонала в эпоху цифровой трансформации российской экономики // E-Management. 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompetentsii-umeniya-i-navyki-rukovoditeley-i-personala-v-epohu-tsifrovoy-transformatsii-rossiyskoj-ekonomiki> (дата обращения: 10.05.2025).
4. Рязанцева М.В. Развитие цифровых компетенций как источник роста производительности труда // Экономика. Налоги. Право. 2019. № 6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tsifrovyyh-kompetentsiy-kak-istochnik-rosta-proizvoditelnosti-truda> (дата обращения: 10.05.2025).
5. Стоянова О.В., Лезина Т.А., Иванова В.В. Стратегическое управление компанией в условиях цифровой трансформации: анализ концепций, подходов и методов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2022. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategicheskoe-upravlenie-kompaniey-v-usloviyah-tsifrovoy-transformatsii-analiz-kontseptsii-podhodov-i-metodov> (дата обращения: 10.05.2025).
6. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. № 1 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-zrelost-predpriyatiya-metody-otsenki-i-upravleniya> (дата обращения: 10.05.2025).

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ УПРАВЛЕНИЮ ВИРТУАЛЬНЫМИ ОБЪЕКТАМИ С ПОМОЩЬЮ БИОСИГНАЛОВ ЧЕЛОВЕКА

Е.Н. Жернова

Научный руководитель: Е.Г. Дорошенко,
канд. пед. наук, доцент кафедры
информатики и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Нейротехнологии, биоуправление, сквозной проект, практикум, компьютерная игра.

Современные нейротехнологии и образовательная робототехника открывают возможность обучать школьников биоуправлению виртуальными объектами, однако не существует адаптированных систем задач для этого. В статье представлен разработанный практикум по созданию компьютерной игры с биоуправлением, состоящий из тренировочных заданий и заданий сквозного проекта. Практикум позволяет сформировать компетенции в области биоуправления и интерес к междисциплинарным направлениям.

TRAINING SCHOOLCHILDREN TO CONTROL VIRTUAL OBJECTS USING HUMAN BIOSIGNALS

E.N. Zhernova

Scientific supervisor: E.G. Doroshenko,
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor
of the Department of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Neurotechnology, biofeedback, method project, practical work, computer game.

Modern neurotechnologies and educational robotics open up the possibility of teaching schoolchildren biocontrol of virtual objects, but there are no adapted task systems for this. The article presents a developed practical work on creating a computer game with biocontrol, consisting of educational tasks and project tasks. The practical work allows you to form competencies in the field of biocontrol and interest in interdisciplinary areas.

Современные технологии, такие как нейроинтерфейсы и системы управления через биосигналы открывают новые возможности для взаимодействия человека с цифровой средой в различных областях: медицине, спорте, коррекционной педагогике, нейропсихологии и др.

Благодаря развитию образовательной робототехники и нейротехнологий появляется возможность обучать школьников основам биоуправления реальными и виртуальными объектами т.е. готовить их к выбору инновационных направлений профессионального образования.

В качестве примера средств обучения основам нейротехнологий можно привести конструкторы для изучения основ создания человеко-машинных интерфейсов: «Учебный комплекс изучения инженерно-биологических систем», «Учебно-демонстрационный комплекс человеко-машинного взаимодействия», конструктор «Юный нейромоделист» от компании *BitronicsLab* [1], которые включают в себя оборудование и методические материалы для изучения основ биоуправления. Эти образовательные наборы дают уникальную возможность регистрации и обработки биологических сигналов тела человека и их использования для управления роботами и компьютерными программами. Наборы сопровождаются методическими материалами, в которые описаны отдельные проекты по биоуправлению виртуальными объектами, но эти описания не представляют собой адаптированные для школьников системы заданий, позволяющие освоить базовые принципы управления виртуальными объектами с помощью биосигналов с нуля. Это приводит к тому, что педагоги и учащиеся испытывают затруднения в процессе обучения и не могут в полной мере использовать возможности наборов в проектной деятельности.

На основе анализа возможностей робототехнических конструкторов, сред программирования *Arduino IDE* и *Processing* нами был разработан практикум по созданию компьютерных игр с биологической обратной связью, представляющий собой пошаговую систему заданий, направленную на формирование у школьников компетенций в области управления виртуальными объектами с помощью биосигналов человека.

Практикум рассчитан на 18 учебных занятий по 45 минут и включает 22 постепенно усложняющихся тренировочных задания, сгруппированных в 7 блоков: основы программирования на *Processing*, работа с графическими примитивами, построение сложных фигур, движение фигур, работа с растровыми изображениями, управление виртуальными объектами с помощью датчиков кнопка и потенциометр, управление виртуальными объектами с помощью датчика ЭМГ. Каждый из этих блоков завершается описанием очередного этапа выполнения сквозного проектного задания, на котором обучающиеся применяют знания, полученные при выполнении тренировочных заданий для создания своей собственной игры с биоуправлением. Благодаря наличию контекстно включенной теории, справочнику команд и примерам, задания практикума могут выполняться школьниками в индивидуальном темпе. Вмешательство педагога в деятельность обучающегося минимально и происходит лишь в случае затруднения, а также при проверке правильности выполнения тренировочных заданий каждого блока и заданий сквозного проекта. На рис. 1 приведен пример описания тренировочного задания.

Школьники сначала работают с готовым кодом. Им нужно после изучения теории самостоятельно разобраться в работе кода. Модифицируя готовый код, они демонстрируют понимание принципа работы кода. Вставка модифицированного кода и скриншота экрана *Processing* нужна учителю для отслеживания успехов учеников, а также выявления затруднений.

Задание 2. Пересекающиеся линии

Шаг 1. Напишите код программы, выводящей две пересекающиеся линии на экране размером 200*200

```
1 void setup() {  
2   size(200, 200);  
3 }  
4 void draw() {  
5   line(100, 20, 100, 60);  
6   line(150, 20, 50, 60);  
7 }
```

Шаг 2. Проверьте работу программы

Шаг 3. Измените код, чтобы выводились две линии перпендикулярные к третьей линии на экране размером 500*350

Шаг 4. Вставьте код и скриншот экрана

Код	Скриншот

Рис. 1. Пример тренировочного задания практикума

Сквозное проектное задание разбито на этапы. На каждом этапе описаны минимальные требования, которые должны быть выполнены для постепенного создания компьютерной игры с биоуправлением. Пример описания задания сквозного проекта приведен на рис. 2.

Работа над проектом. Этап 6

Дорогие разработчики, теперь мы можем управлять персонажем не только с помощью мыши. Внесите изменения в свой проект, заменив управление мышкой на управление при помощи потенциометров или кнопок.

Код Arduino	Скриншот Processing
Код Processing	

Рис. 2. Пример задания сквозного проекта

Минимальный объем требований, обозначен для того, чтобы школьники смогли проявить фантазию при разработке своей игры. В игре персонаж должен подпрыгивать вверх, преодолевая движущиеся препятствия. Высота прыжка зависит от величины амплитуды сигнала от мышцы (ЭМГ). Примерный вид окна игры представлен на рис. 3.



Рис. 3. Экран игры с биоуправлением

В результате выполнения проекта у ребят получаются уникальные игры с wybranными ими персонажами и окружением.

Разработанный практикум объединяет в себе программирование, робототехнику, электрофизиологию и геймдизайн, что делает его междисциплинарным. Обучающиеся могут получить практический опыт в управлении виртуальными объектами с помощью биосигналов, а это в свою очередь способствует формированию у них интереса к актуальным направлениям науки и технологий на стыке биологии и информатики. Возможность двигаться в индивидуальном темпе, придумывать сюжет игры и выбирать персонажей позволяет сохранять мотивацию к обучению на протяжении всей работы над проектом.

Библиографический список

1. Мищенко В. Я., Щербакова М.П., Березина Л.В. «Юный нейромоделист» Bitronics Lab // Образование. Наука. Карьера. 2019. С. 136-139.

Секция 3.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ
ОБРАЗОВАНИЯ И ОБУЧЕНИЯ
КОМПЬЮТЕРНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ
В СМАРТ-МИРЕ

ЗНАЧЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ОБЗОР ВОЗМОЖНОСТЕЙ И ПЕРСПЕКТИВ

Ж.М. Атай

Научный руководитель: К.А. Беделов,
доктор PhD, ст. преп. каф. информатики и информатизации образования,
Казахский национальный педагогический университет имени Абая

Облачные вычисления, цифровизация образования, системы управления обучением, дистанционное обучение, ИКТ-компетенции.

В статье рассматриваются ключевые аспекты применения облачных вычислений в образовании. Анализируются их преимущества и вызовы, включая доступность, гибкость, персонализацию, информационную безопасность и цифровое неравенство. Уделяется внимание подготовке педагогов и интеграции с технологиями искусственного интеллекта. Представлены рекомендации по эффективному внедрению облачных решений в образовательную среду.

THE IMPORTANCE OF CLOUD COMPUTING IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM: OVERVIEW OF OPPORTUNITIES AND PROSPECTS

J.M. Atay

Scientific supervisor: K.A. Bedelov,
PhD, Senior Lecturer, Department of Computer Science and Informatization of Education,
Kazakh National Pedagogical University named after Abai

Cloud computing, digitalization of education, learning management systems, distance learning, ICT competencies.

The article discusses the key aspects of the use of cloud computing in education. Their advantages and challenges are analyzed, including accessibility, flexibility, personalization, information security, and digital inequality. Attention is paid to teacher training and integration with AI technologies. Recommendations on the effective implementation of cloud solutions in the educational environment are presented.

Цифровизация стала стратегическим направлением развития образования в XXI веке. Интенсивный рост ИКТ стимулирует переход от традиционных форм к гибким цифровым решениям. Особую значимость приобрели облачные вычисления, особенно в период пандемии *COVID-19*, когда они обеспечили устойчивость и непрерывность образовательного процесса в более чем 190 странах мира [2].

Облачные вычисления обеспечивают гибкий доступ к образовательным ресурсам. Согласно определению *NIST*, облачные вычисления — это модель сетевого доступа к конфигурируемым вычислительным ресурсам по требованию [3].

В образовании наибольшее распространение получила модель *SaaS*, представленная такими платформами, как *Google Workspace*, *Microsoft 365*, *Moodle* и *Zoom*. Эти сервисы позволяют создавать и распространять учебный контент, взаимодействовать со студентами, отслеживать прогресс обучения при минимальных затратах.

Облачные решения стали основой цифровой образовательной среды. Интеграция облачных технологий в образовательный процесс обеспечивает развитие цифровой образовательной среды. Системы управления обучением (LMS) позволяют преподавателям реализовывать адаптивные курсы, организовывать смешанное и дистанционное обучение, а также поддерживать обратную связь [5]. В Казахстане внедрение облачных решений поддерживается на государственном уровне.

Облачные технологии обладают рядом неоспоримых преимуществ. Среди ключевых преимуществ облачных вычислений в образовании выделяют:

- доступность обучения вне зависимости от времени и места;
- экономичность, позволяющая сократить расходы на инфраструктуру;
- гибкость масштабирования и управления ресурсами;
- интерактивность за счёт мультимедийных и геймифицированных инструментов;
- персонализацию учебных траекторий с использованием аналитики;
- устойчивость к внешним вызовам, включая чрезвычайные ситуации [4].

Международные исследования подтверждают положительное влияние облачных решений на мотивацию и академические результаты студентов [1]. Преодоление вызовов требует комплексного подхода. Несмотря на эффективность, облачные технологии сопровождаются трудностями: информационная безопасность и защита персональных данных, цифровое неравенство в регионах с низкой доступностью интернета и ограниченные ИКТ-навыки у преподавателей. Для их преодоления необходимы инвестиции в инфраструктуру, обучение кадров и внедрение стандартов кибербезопасности. Подготовка педагогов играет ключевую роль в цифровизации. Успешное внедрение облачных решений невозможно без готовности преподавателей. Современный педагог должен владеть цифровыми инструментами, разрабатывать электронные курсы, применять аналитику обучения. Как подчёркивает Т.Б. Буркова, формирование ИКТ-компетенций требует включения цифровых дисциплин в учебные программы и поддержки непрерывного повышения квалификации [6].

Интеграция систем управления обучением с технологиями искусственного интеллекта и *Big data* расширяет возможности облачных платформ. Облачные технологии развиваются в направлении интеграции с искусственным интеллектом (ИИ) и анализом больших данных. Такие решения позволяют формировать персонализированные рекомендации, – адаптировать контент в режиме реального времени, прогнозировать успеваемость и использовать цифровых ассистентов. Вузы СНГ начинают внедрять элементы адаптивной аналитики и интеллектуальной поддержки обучения.

Цифровизация образования влияет на роли преподавателя и студента, повышает требования к самоорганизации и цифровой грамотности. Однако она

может вызывать профессиональное выгорание и отторжение. Для минимизации рисков необходимы педагогическая поддержка, разумное чередование форматов и формирование культуры цифрового взаимодействия. Дополнительно стоит отметить, что облачные технологии способствуют формированию новой культуры обучения, в которой доминируют гибкость, мобильность и самостоятельность. Использование облачных платформ способствует развитию у студентов навыков самообучения, критического мышления и цифровой ответственности. Кроме того, облачные сервисы позволяют образовательным организациям эффективно взаимодействовать с внешними партнёрами, включая работодателей, научные учреждения и ИТ-компании. Это расширяет границы традиционного образования, способствуя созданию единого цифрового образовательного пространства. При этом важно обеспечить соответствие образовательных ресурсов стандартам качества, а также учитывать правовые и этические аспекты использования облачных решений в обучении. Также важно адаптировать педагогические методы к облачной среде, включая активные формы, проектную и исследовательскую работу. Необходима методическая поддержка и обмен лучшими практиками между преподавателями. Лишь при таких условиях облачные технологии способны качественно преобразовать образовательный процесс.

Таким образом, облачные вычисления как инструмент модернизации образования. Облачные вычисления становятся неотъемлемой частью современного образования. Они способствуют его гибкости, доступности и индивидуализации. Вместе с тем их эффективное использование требует системной подготовки педагогов, технического обеспечения и внедрения новых подходов к обучению. В будущем облачные технологии, интегрированные с ИИ и *Big data*, будут играть ключевую роль в формировании качественного и устойчивого образовательного пространства.

Библиографический список

1. Hodges C., Moore S., Lockee B., Trust T., Bond A. The difference between emergency remote teaching and online learning // *Educause Review*. 2020. URL: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning> (дата обращения: 05.05.2025).
2. UNESCO. Education: From disruption to recovery [Электронный ресурс]. 2021. URL: <https://www.unesco.org/en/education/covid-19-response> (дата обращения: 5.05.2025).
3. Mell P., Grance T. The NIST Definition of Cloud Computing. Special Publication 800–145 / National Institute of Standards and Technology. Gaithersburg, MD, 2011. URL: <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145> (дата обращения: 05.05.2025).
4. Sultan N. Cloud computing for education: A new dawn? // *International Journal of Information Management*. 2010. Vol. 30, No. 2. P. 109–116. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2009.09.004.
5. Угрюмов Е.А. Цифровая трансформация образовательного процесса: опыт применения LMS в вузе // *Информатика и образование*. 2021. № 2. С. 41–45. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46238094> (дата обращения: 05.05.2025).
6. Буркова Т.Б. Формирование ИКТ-компетентности педагогов в условиях цифровизации образования // *Педагогика и психология образования*. 2022. № 3(9). С. 55–62. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49345691> (дата обращения: 05.05.2025).

ОСОБЕННОСТИ И СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА»

А.А. Автономова

Научный руководитель: Н.О. Гордеева,
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры экономики, математики и информатики,
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Сторооскольский филиал

Стохастика, учебный процесс, стохастические умения, обучающиеся, математика.

В данной статье рассматриваются стохастические умения в рамках предметных результатов изучения курса «Вероятность и статистика» и методы, применяемые в процессе формирования стохастических умений. Отдельно отмечается важность наличия экспериментальной деятельности на уроках стохастики в форме вероятностных экспериментов. Подчёркивается, что цифровые технологии при изучении стохастики расширяют образовательные возможности.

FEATURES AND MEANS OF FORMATION OF STOCHASTIC SKILLS IN STUDYING THE COURSE «PROBABILITY AND STATISTICS»

A.A. Avtonomova

Scientific supervisor: N.O. Gordeeva,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of the Department of Economics,
Mathematics and Computer Science,
Belgorod State National Research University, Starooskolsky Branch

Stochastics, learning process, stochastic skills, students, mathematic.

This article discusses stochastic skills within the framework of the subject results of the course «Probability and Statistics» and the methods used in the process of forming stochastic skills. The importance of experimental activities in stochastic lessons in the form of probabilistic experiments is also highlighted. It is emphasized that digital technologies in the study of stochastics expand educational opportunities.

Всвязи с включением стохастики (элементов комбинаторики, описательной статистики и теории вероятностей) в программы основной и средней школы в качестве отдельного учебного курса «Вероятность и статистика» становятся актуальными вопросы формирования стохастических умений школьников, которые способствуют их лучшей ориентации в современном информационном мире и адаптации к его регулярным изменениям.

Современными исследованиями в области стохастических умений являются работы С.В. Щербатых, О.В. Тарасовой, И.В. Китаевой, А.Ю. Рогачёвой, К.Г. Лыковой, А.Ю. Поляковой. Согласно А.Ю. Рогачёвой, под стохастическими

умениями понимается умения, относящиеся к разделам комбинаторики, вероятности, статистики и связанные с обработкой и анализом случайных процессов и явлений [1]. С.В. Щербатых дополняет данное определение способностью применять усвоенные знания для решения практических задач, включающую умения логически мыслить, критически оценивать, отбирать и использовать информацию. Стохастические умения позволяют выводить умозаключения о возможности наступления тех или иных событий, их вероятностях, находить выходы из ситуаций, порождённых миром случайностей, и прогнозировать своё поведение в будущем [2].

Стохастические умения как предметные результаты изучения курса «Вероятность и статистика» определены в ФГОС СОО «Математика» (базовый уровень) [3], а также в Федеральной рабочей программе по учебному предмету «Математика» (базовый уровень) [4].

При изучении курса «Вероятность и статистика» среди методов формирования стохастических умений можно выделить следующие: решение задач практического содержания, лабораторные и практические работы, проведение наблюдений, статистические исследования, упражнения на имитационное моделирование объектов.

Ряд педагогов (А.Ю. Полякова и К.Г. Лыкова) однозначно сходятся во мнении, что процесс формирования стохастических умений главным образом происходит при решении большого объёма практических задач, т.к. именно последовательное, равномерное решение стохастических задач реализует методическую конструкцию, накопление опыта, прежних связей и отношений, действий в конкретно-поставленных задачах [5]. Отсутствие или недостаточное количество задачного материала приводит к непрочному формированию стохастических умений, препятствует осознанному применению математических знаний.

Решение вероятностных задач состоит в исследовании стохастических ситуаций, которое, по мнению О.В. Тарасовой, С.В. Щербатых, К.Г. Лыковой и А.Ю. Поляковой, наиболее успешно при проведении экспериментов, статистических испытаний, дающих возможность исследовать ситуации не в статике, а в динамике [2].

Такая работа позволяет ликвидировать проблемы в освоении в теоретической части материала у обучающихся, лучше осознать, понимать и приобретать умения, связанные со случайными событиями (анализ данных, выдвижение и проверка гипотез, конкретизация и др.), усиливать вероятностную интуицию, критичность мышления [5], [6]. Кроме того, при большом количестве экспериментальных данных школьник может в полной мере ощутить проявление основных закономерностей вероятности явлений.

В силу того, что проведение вероятностных экспериментов всегда требует слишком много времени и дополнительного оборудования, вызывает затруднение в ручной обработке статистической информации сколько-нибудь значительных объёмов, использование современных компьютерных средств обучения становится при изучении этой линии школьной математики особенно актуальным и необходимым.

В контексте тем учебного курса «Вероятность и статистика» в 10-11 классах [3], [4] в интерактивной среде динамической математики «Математический конструктор» портала «1С: Урок» нами был создан комплект моделей для проведения цифровых экспериментов и решения задач. Приведём пример одной из таких моделей «Применение теорем сложения и умножения» (рис.). Модель цифрового эксперимента основана на задаче, условие которой приведено на листе. Обучающемуся предлагается провести эксперимент и вычислить вероятности событий.

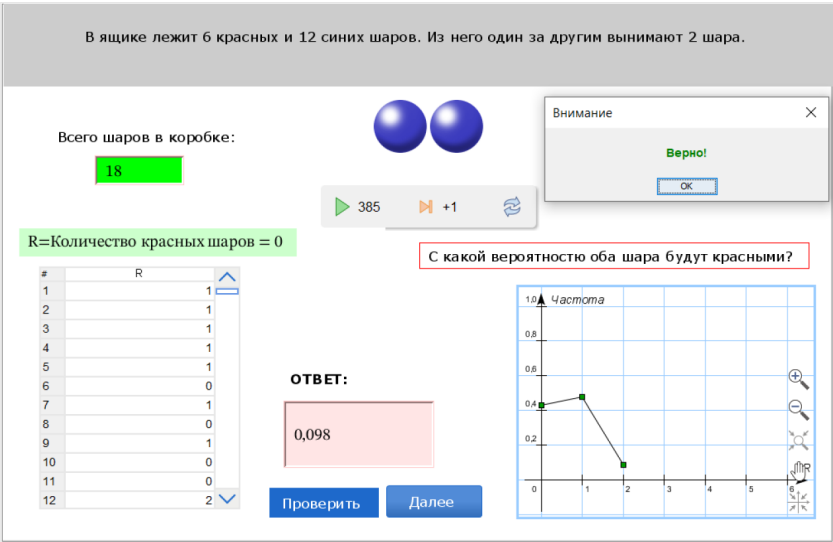


Рис. Модель цифрового эксперимента

Для проведения экспериментов разрабатывается соответствующая инструкция, в которой отражены основные этапы работы:

1. Начните рассуждения с ответа на вопрос в левом верхнем углу фрейма. *Определите содержание события, вероятность которого необходимо найти.*
2. Запустите плеер случайных испытаний, нажав на кнопку «Пуск» и проведите серию экспериментов по 50, 100, 500, 1000 опытов для каждого события. *Результаты экспериментов занесите в таблицу.*

Таблица

Результаты опытов в модели

Событие	Частота				Вычисленная вероятность
	50	100	500	1000	

3. Остановите серию экспериментов, снова нажав на кнопку «Пуск», и запустите плеер случайных испытаний для проведения одиночного испытания, нажимая на кнопку «Шаг».

4. Обратите внимание на таблицу, отображающую результат выражения, выделенного зелёным цветом. Определите по таблице варианты возможных исходов испытания.

5. На основе результатов экспериментов определите, по какому правилу вычисляется вероятность указанных событий и вычислите эти вероятности.

6. Обратите внимание на поведение динамического графика зависимости частоты события от числа опытов, отражающего динамику изменения относительной частоты. Сделайте вывод о том, к какому числу стремится частота заданного события с ростом числа проводимых испытаний. При необходимости серию испытаний можно сбросить, нажав на кнопку «Сброс», и запустить заново, отслеживая движение кривой на графике.

7. Введите ответ, щелкнув по розовому полю ввода. Нажмите на кнопку «ПРОВЕРИТЬ», высветится сообщение о правильности или неправильности введённого ответа.

Осуществляя эксперимент, обучающийся явным образом наблюдает пространство элементарных событий и частоту их появления с ростом числа опытов. Работа с графиком позволяет сделать вывод о вероятности наступления обозначенного события. Исходя из этого, делается вывод, о том, что вероятность события вычисляются по правилу умножения вероятностей для зависимых событий.

Модель цифрового эксперимента «Применение теорем сложения и умножения» может быть использована в ходе изучения или закрепления темы «Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий». При организации урока с такой моделью учителю необходимо составить листы экспериментальных работ для обучающихся с подробным описанием шагов работы с моделью интерактивной среды «Математический конструктор».

Таким образом, формирование стохастических умений наиболее плодотворно происходит посредством решения задач в ходе исследовательской и экспериментальной деятельности. Использование при этом в системе обучения информационных технологий в форме цифровых вероятностных экспериментов способствует развитию и повышению интеллектуального и творческого потенциала школьников, создаёт элементы наглядности вероятностных событий, позволяет овладеть умениями воспринимать и критически анализировать информацию, понимать вероятностный характер реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчеты.

Библиографический список

1. Щербатых С. В., Рогачёва А.Ю., Лыкова К.Г. Теория и практика формирования стохастической культуры учащихся общеобразовательной школы средствами новых инфокоммуникационных технологий: монография. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. 217 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/393440> (дата обращения: 13.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Щербатых С. В., Тарасова О.В., Китаева И.В. Теория и методика формирования стохастической компетенции учащихся при изучении математики с использованием интерактивных методов и средств обучения: монография. Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2019. 216 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/393431> (дата обращения: 13.02.2025).
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (ред. от 27 декабря 2023 г.): приказ М-ва обрнауки Рос. Федерации от 17.05.2012 № 413. URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/> (дата обращения: 17.03.2025)
4. Федеральная образовательная программа среднего общего образования, утверждённая приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 мая 2023 г. № 371: приказ М-ва просвещения Рос. Федерации от 12.07.2023 № 74228. URL: <https://static.edsoo.ru/projects/fop/index.html#/sections/3> (дата обращения: 01.03.2025).
5. Селютин В.Д. Методика формирования первоначальных представлений учащихся при обучении математике: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.02. М., 1985. 194 с.
6. Баченина С.В. Использование элементов статистики и теории вероятности для развития исследовательских навыков // Сетевое издание «Солнечный свет». 2024. URL: https://solncesvet.ru/book_work/74637/?ysclid=m9jor4zetz876629637 (дата обращения: 13.04.2025).
7. Бикмурзина Р. Р. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. Саранск: МГУ им. Н. П. Огарева, 2013. 120 с.

ЧАТ-БОТ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 8-9 КЛАССОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

О.Р. Ефимова

Научный руководитель: И.А. Яшина,
канд. пед. наук, доцент кафедры
информатики и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Чат-бот, самостоятельная работа, программирование, Python, Telegram.

В статье рассматривается вопрос возможности использования Telegram бота для организации самостоятельной работы обучающихся 8-9 классов при изучении языка программирования Python. В статье приведен пример чат-бота для изучения тем программирования.

CHATBOT AS A MEANS OF ORGANIZING INDEPENDENT WORK OF STUDENTS IN GRADES 8-9 WHILE LEARNING PROGRAMMING

O.R. Efimova

Scientific supervisor: I.A. Yashina,
Associate Professor of the Department
of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Chatbot, independent work, programming, Python, Telegram.

The article discusses the possibility of using a Telegram bot to organize independent work for students in grades 8-9 while learning the Python programming language. It provides an example of a chatbot that can help students learn programming topics.

Изучение программирования каждый год становится все более востребованным, поскольку цифровые технологии становятся частью всех сфер жизни. Его значимость особенно проявляется при подготовке школьников к экзаменам – ОГЭ в 9 классе и ЕГЭ в 11 классе. По данным ФИПИ за 2024 год задание 16 из ОГЭ правильно решают 29,3% школьников. Такой низкий процент выполнения задания связан с тем, что небольшое количество обучающихся приступило к его выполнению.

ЕГЭ по информатике проходит в форме компьютерного тестирования, поэтому большую часть заданий можно решать с использованием программирования. Так каждое задания с 24–27 в 2024 году решило меньше 11% школьников [1].

Учитывая, что на уроки информатики в основной школе отводится 1 час в неделю, становится очевидным, что для успешной подготовки к экзаменам, обучающиеся должны заниматься самостоятельной подготовкой к ним.

Самостоятельная работа в изучении программирования необходима, так как сложно приобрести и отточить необходимые навыки на уроке за отведенное время. Разумеется, в данной ситуации помогают факультативы, секции и кружки, но важнейшую роль играет самостоятельная работа обучающихся.

Чат-бот – это программное приложение, виртуальный робот-собеседник, предназначенный для интерактивного общения с одним или несколькими пользователями с помощью текста или преобразования текста в речь вместо обеспечения прямого контакта с живым агентом-человеком [2].

Создать чат-бот можно с помощью онлайн-конструкторов, но самостоятельное программирование даст возможность полностью контролировать функциональность бота без ограничений.

В качестве мессенджера для реализации чат-бота была выбрана платформа Telegram. Чат-бот создан в интегрированной среде разработки PyCharm, которая является популярным выбором среди разработчиков Python благодаря своим удобным функциям и возможностям, таким как автодополнение кода, отладка и интеграция с системой контроля версий. В проект были добавлены все необходимые библиотеки, такие как *python-telegram-bot* и *OpenAI Python* для работы с *Telegram API*. Бот включает в себя использование интерпретатора Python и все необходимые функции для поддержки основных концептов и синтаксиса Python, упражнений для практики и расширенных ресурсов.

Для создания *Telegram*-бота необходимо зарегистрировать его в системе и получить токен для привязки чат-бота [3]. Необходимо отправить команду «*/newbot*» чат-боту «*BotFather*», на рисунке 1 представлен процесс регистрации чат-бота. После необходимо ввести уникальное имя будущего бота и получить его токен, т.е. уникальный ключ доступа к вашему чат-боту.

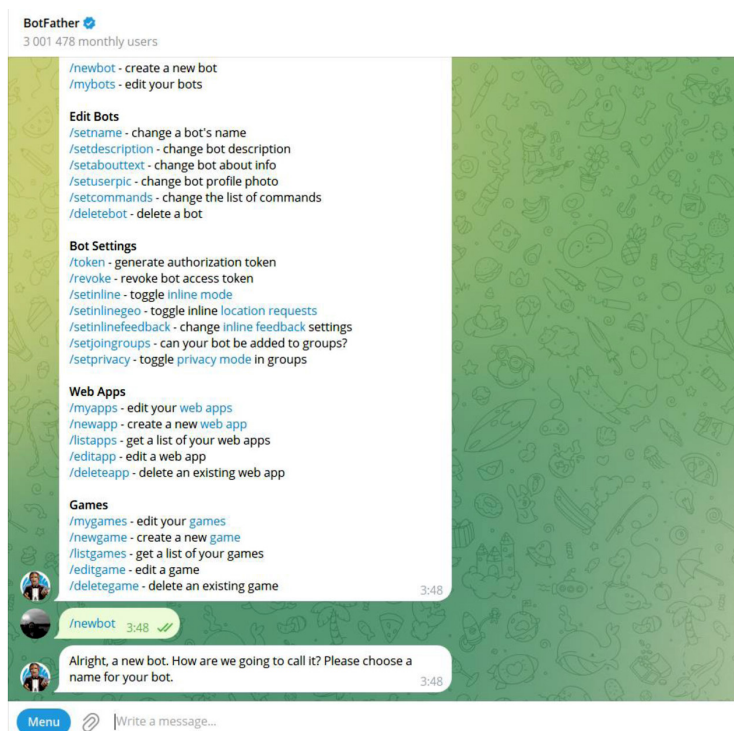
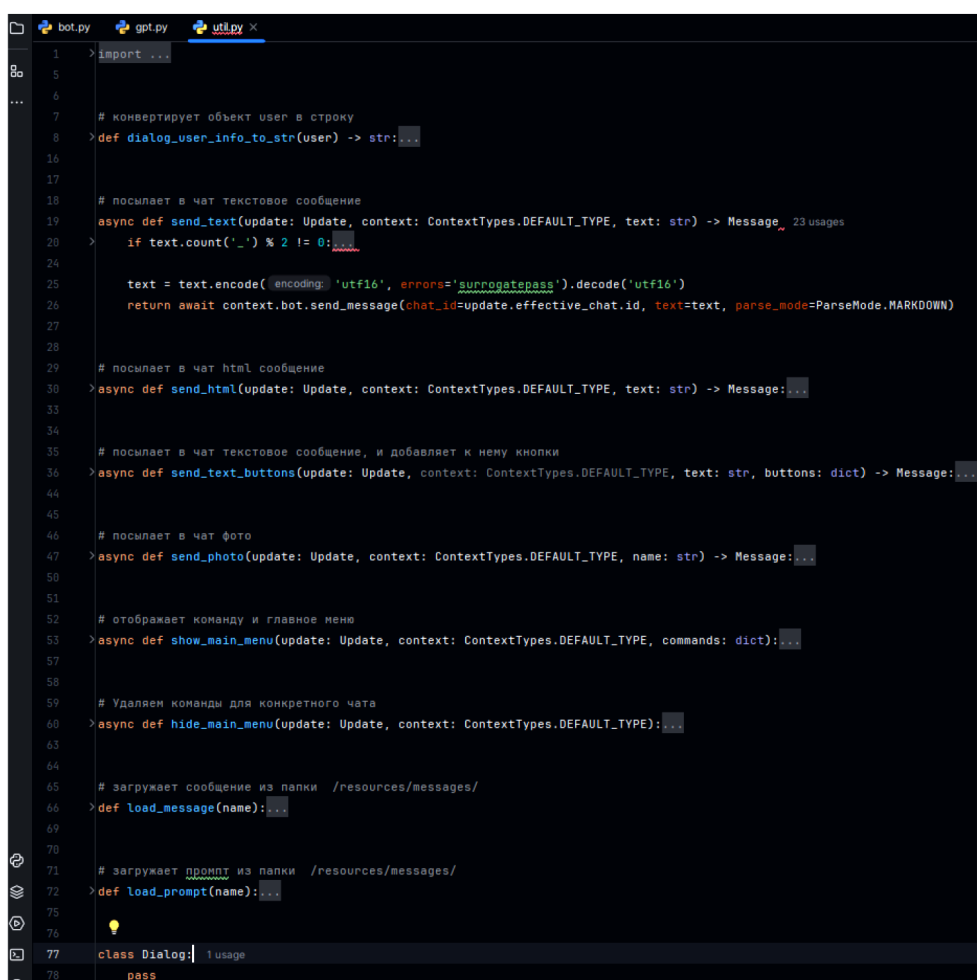


Рис. 1. Регистрация Telegram бота

В разработанном чат-боте реализован широкий спектр функциональных возможностей (рис. 2). Бот способен отправлять в чат различные типы сообщений, включая HTML-сообщения, фотографии и текстовые сообщения с возможностью добавления интерактивных кнопок. Также система обладает функционалом конвертировать объект пользователя в текстовую строку. Важной особенностью Telegram бота является возможность отображать команду и главное меню, обеспечивая удобную навигацию для пользователей. Кроме того, бот умеет загружать сообщения и промпты из указанной папки.

Для добавления искусственного интеллекта в Telegram бот используется библиотека OpenAI. Этот процесс требует получения API-токена у выбранной ИИ-модели и импорта всех необходимых модулей в проекте PyCharm. Далее разрабатывается основная логика обработки сообщений, где будет происходить взаимодействие с ИИ-моделью: сообщения от пользователя отправляются в ИИ-модель и возвращается сгенерированный ответ обратно в чат.



```
1 > import ...
5
6
7 # конвертирует объект user в строку
8 > def dialog_user_info_to_str(user) -> str: ...
16
17
18 # посылает в чат текстовое сообщение
19 async def send_text(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE, text: str) -> Message: ... 23 usages
20 > if text.count('\n') % 2 != 0: ...
24
25 text = text.encode(encoding='utf16', errors='surrogatepass').decode('utf16')
26 return await context.bot.send_message(chat_id=update.effective_chat.id, text=text, parse_mode=ParseMode.MARKDOWN)
27
28
29 # посылает в чат html сообщение
30 > async def send_html(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE, text: str) -> Message: ...
33
34
35 # посылает в чат текстовое сообщение, и добавляет к нему кнопки
36 > async def send_text_buttons(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE, text: str, buttons: dict) -> Message: ...
44
45
46 # посылает в чат фото
47 > async def send_photo(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE, name: str) -> Message: ...
50
51
52 # отображает команду и главное меню
53 > async def show_main_menu(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE, commands: dict): ...
57
58
59 # Удаляем команды для конкретного чата
60 > async def hide_main_menu(update: Update, context: ContextTypes.DEFAULT_TYPE): ...
63
64
65 # загружает сообщение из папки /resources/messages/
66 > def load_message(name): ...
69
70
71 # загружает промпт из папки /resources/messages/
72 > def load_prompt(name): ...
75
76
77 class Dialog: 1 usage
78     pass
```

Рис. 2. Функции Telegram бота

Разработанный чат-бот для изучения языка программирования Python состоит из главного меню и списка команд. Пользователи могут также перемещаться между функциями бота через навигацию из списка команд. Бот состоит из 9 тем для изучения языка программирования Python (рис. 3).

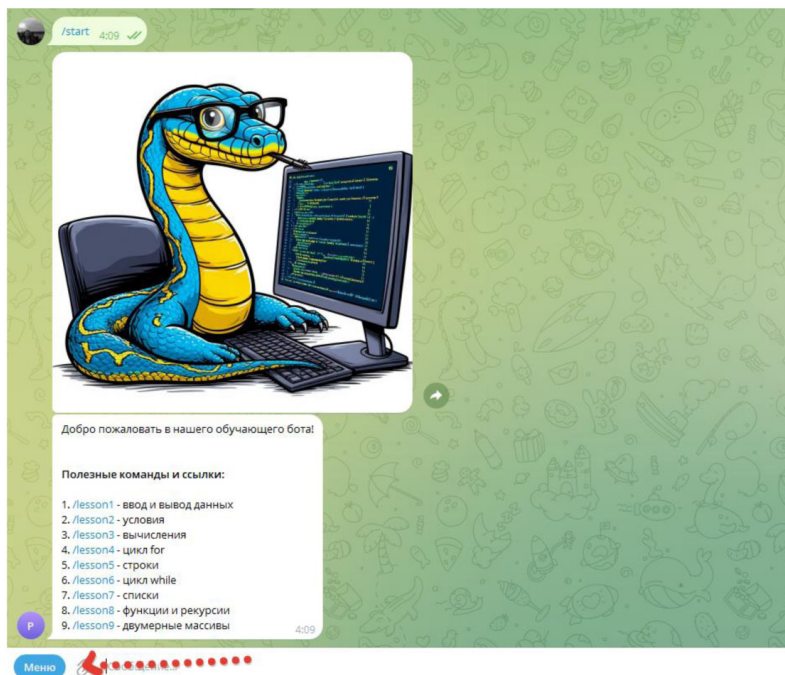


Рис. 3. Меню Telegram бота

Каждая тема включает в себя следующие разделы:

1. Теория. Краткое объяснение теоретических основ Python, а также примеры кода, чтобы лучше понять материал.
2. Практика. После изучения теории бот предложит задания разной сложности. Эти задания помогут закрепить полученные знания и развить навыки программирования.
3. Проверка кода. После выполнения задания необходимо отправить код для проверки в чат-бот. Используя возможности GPT, бот автоматически проверит код на наличие ошибок и даст обратную связь (рис. 4).

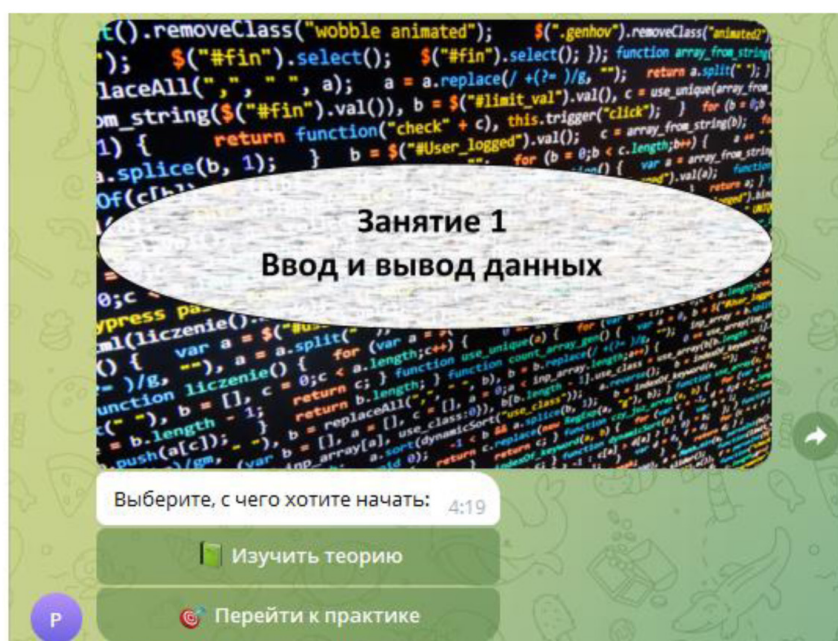


Рис. 4. Выбор действий Telegram бота

Показанный пример демонстрирует подход к разработке чат-бота и имеет практически неограниченный потенциал создания внутренних функций и интерактивных элементов. Применение разработанного Telegram бота позволит обучающимся самостоятельно изучить некоторые темы программирования в 8-9 классах, а учителю продуктивно построить процесс обучения предмета.

Библиографический список

1. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 года по информатике [Электронный ресурс] // ФГБНУ «ФИПИ» : [сайт]. — URL: <https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy> (дата обращения: 16.05.2025).
2. Кадеева, О. Е. Чат-боты и особенности их использования в образовании / О. Е. Кадеева, В. Н. Сырицына // Информатика в школе. – 2020. – № 10(163). – С. 45-53.
3. Telegram Bot API [Электронный ресурс]: Telegram Documents. – URL: <https://core.telegram.org/bots/api> (дата обращения: 10.05.2025).

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ШКОЛЬНЫЙ КУРС ИНФОРМАТИКИ ДЛЯ 7-9 КЛАССОВ

Г.Э. Гусейнова

Научный руководитель: И.А. Яшина,
канд. пед. наук, доцент кафедры
информатики и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Искусственный интеллект, школьное образование, информатика, цифровая грамотность, ИИ-инструменты.

В статье рассматривается проблема интеграции инструментов искусственного интеллекта (ИИ) в школьный курс информатики для 7–9 классов. В рамках работы проанализированы темы школьного курса, в которые целесообразно включение ИИ-инструментов, приведен пример задания с использованием нейросетей, сервисов генерации данных, визуализации и интерактивных платформ. Рассматриваются современные методы обучения, способствующие повышению вовлеченности обучающихся и развитию цифровых компетенций.

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE SCHOOL COMPUTER SCIENCE COURSE FOR GRADES 7-9

G.E. Guseinova

Scientific supervisor: I.A. Yashina,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Departments of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Artificial intelligence, school education, computer science, digital literacy, artificial intelligence tools.

The article discusses the problem of integrating artificial intelligence (AI) tools into a school computer science course for grades 7-9. As part of the work, the topics of the school course are analyzed, in which it is advisable to include I-tools, and an example of a task using neural networks, data generation services, visualization, and interactive platforms is given. Modern teaching methods are considered that contribute to increasing student engagement and developing digital competencies.

В современном мире всё большее значение приобретают навыки работы с искусственным интеллектом (ИИ). Умение правильно и корректно использовать ИИ становится неотъемлемой частью компьютерной грамотности и информационной культуры, которыми должны овладеть современные обучающиеся.

Информатика как учебный предмет начинается с 7 класса, и на данном этапе особенно важно интегрировать инструменты искусственного интеллекта

в образовательный процесс, включающий использование текстовых редакторов, графических приложений и создание презентаций. Большинство обучающихся уже используют чат-бот *GPT* для решения учебных задач и поиска информации по разным предметам. Однако часто делают это без необходимого понимания и критического анализа, просто копируя ответы без проверки их точности и достоверности.

Таким образом, целенаправленное и педагогически обоснованное внедрение ИИ в курс информатики для учащихся 7-9 классов может способствовать формированию более высокой учебной мотивации, развитию компьютерной грамотности и повышению уровня информационной культуры.

В настоящее время интеграция искусственного интеллекта в образовательный процесс становится всё более актуальной. В своей статье Федосов А.Ю. обосновывает необходимость включения основ искусственного интеллекта в курс «Информатика» [1]. Автор выделяет ключевые задачи, которые могут быть решены при изучении ИИ в школе такие как, использование образовательных ресурсов с элементами искусственного интеллекта, освоение обработки естественного языка интеллектуальными системами, изучение промптинга, а также вопросы этики ИИ.

Для углубленного уровня предлагается программирование нейросетей. Такой подход может способствовать не только формированию современных компетенций, но и воспитанию ответственного отношения к технологиям. Левченко И.В. и Меренкова И.В. подчеркивают, что в современной школе существует проблема недостаточного содержания по искусственному интеллекту (ИИ) для учеников основной школы [2]. Авторы предлагают начинать обучение ИИ уже с 5 класса, используя гибкие образовательные форматы, такие как курсы по выбору, чтобы охватить больше учеников независимо от количества обязательных часов по информатике.

В школьном курсе информатики для 7-9 классов предусмотрено изучение ключевых содержательных направлений, таких как цифровая грамотность, теоретические основы информатики, информационные технологии, а также алгоритмизация и программирование [3]. В рамках этих разделов обучающиеся осваивают базовые навыки работы с информацией, а именно обработку и редактирование текстов, создание и оформление презентаций, работу с графическими объектами, а также основы алгоритмического мышления и написания простейших программ. Современные цифровые инструменты, включая технологии искусственного интеллекта, открывают дополнительные возможности для повышения эффективности освоения указанных тем. Они позволяют не только ускорить процесс обучения, но и сделать его более наглядным, интерактивным и соответствующим интересам современных школьников.

Применение ИИ в образовательной среде может способствовать не только повышению качества выполнения заданий, но и формированию устойчивой учебной мотивации за счёт наглядности, интерактивности и элементарной автоматизации рутинных операций. Однако, при использовании ИИ необходимо

акцентировать внимание обучающихся на его роли вспомогательного инструмента, а не как средства полного замещения их собственной работы. Задача учителя – показать, как грамотно и осознанно применять ИИ для решения учебных задач, сохраняя при этом развивающий характер обучения.

Для работы с текстовой информацией в рамках школьного курса могут быть использованы такие платформы, как *RoboGPT*, *Yandex GPT*, «**Всезнайка**» (*TurboText*), каждая из которых обладает своими особенностями, преимуществами и ограничениями. Выбор данных инструментов обусловлен тем, что они являются сервисами отечественной разработки, доступны онлайн без установки программного обеспечения, имеют простой интерфейс и охватывают различные аспекты работы с текстом: генерацию, редактирование и анализ. Это делает их удобными и функционально разнообразными средствами, которые легко интегрируются в учебный процесс. Ниже представлена сравнительная характеристика данных ИИ-инструментов, демонстрирующая их возможности и потенциал использования на уроках информатики (табл.).

Таблица

**Сравнительная характеристика ИИ-инструментов
для сбора информации и редактирования текста**

Параметр	RoboGPT	Yandex GPT	«Всезнайка» (TurboText)
Описание	Многофункциональный ИИ-сервис для генерации текстов и изображений, ориентированный на маркетинг и коммерцию	Многофункциональная нейросеть от Яндекса, встроенная в поисковик и другие сервисы	Инструмент ИИ для создания уникальных текстов, рерайтинга, перевода и генерации новостных и коммерческих материалов
Основные функции	Создание текстов (статьи, посты, описания), SEO-материалы, изображения по описанию, чат-бот	Генерация, переформулирование, объяснение, тезисы	Рерайтинг, генерация новостей, перевод, составление заголовков и отзывов, описание товаров
Применение на уроке	Используется для тренировки навыков копирайтинга, генерации визуалов и анализа структуры текстов	Краткие объяснения, подготовка тезисов, ответы на вопросы	Подходит для упражнений по рерайтингу, создания кратких описаний, перевода и анализа структуры текста
Преимущества	Многоязычность, комбинированный текст и изображение, доступен пробный режим	Интеграция с Яндекс-сервисами, хорошее понимание запроса	Высокая точность передачи смысла, универсальность применения, поддержка перевода
Ограничения	Ограниченный словарь, возможны ошибки, требует стабильного интернета	Ограничение по числу запросов, общие ответы без глубины	Иногда недоступна, возможны ошибки в сложных темах

В качестве практического применения ИИ на уроке информатики в 7 классе при изучении темы: «Компьютерная графика». Ниже приведён пример задания, направленного на развитие навыков создания информационного продукта с использованием цифровых и ИИ-инструментов: *«Представьте, что вы – учителя, которым нужно заинтересовать учеников 5-6 классов изучением информатики. Ваша задача – создать яркую и информативную брошюру». Разделитесь на группы по 2-3 человека. В папке вашей группы на Яндекс Диске размещён документ, содержащий: ссылку на образец-инструкцию, перечень рекомендованных тем и список цифровых и ИИ-сервисов, которые можно использовать (например, Visme, Logomakerr, TRYChatGPT).*

Используйте предложенные инструменты для генерации текстов, графических элементов и визуального оформления. В конце проекта каждая группа защитит свою работу перед классом в виде короткой презентации». Такой формат задания сочетает в себе использование ИИ, развитие цифровой и коммуникативной компетентности, а также формирование навыков работы в команде. Ученики учатся применять технологии осознанно, выбирать подходящие инструменты и оценивать полученный результат.

Интеграция искусственного интеллекта в курс информатики для обучающихся 7-9 классов представляет собой актуальное направление развития современной образовательной практики. Применение ИИ-инструментов позволяет не только расширить содержание предмета, но и сделать обучение более интерактивным, мотивирующим и приближённым к реалиям цифровой среды. Предложенный пример задания демонстрирует, что использование ИИ на уроках информатики может способствовать формированию у школьников критического мышления, навыков работы с информацией и основ алгоритмического подхода. Таким образом, важно, чтобы внедрение ИИ сопровождалось педагогической поддержкой и ориентировалось на осознанное использование технологий в учебной деятельности.

Библиографический список

1. Федосов А.Ю. Искусственный интеллект как объект изучения и средство обучения в школьном курсе информатики // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе: материалы Международной научно-практической интернет-конференции; г. Москва, 22–26 апреля 2024 г. Москва: МПГУ, 2024. С. 24–31.
2. Левченко И.В., Меренкова И.В. Формирование содержательных модулей для обучения искусственному интеллекту в основной школе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. № 3. С. 227–237.
3. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Информатика» [Электронный ресурс]. URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (дата обращения 01.05.2025).

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОСНОВАМ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ О ВИРУСАХ-ШПИОНАХ

А.О. Жантан, Н.Д. Горлова

Научный руководитель: Г. А. Фёдорова,
д-р пед. наук, профессор кафедры
информатики и методики обучения информатике,
Омский государственный педагогический университет

Шпионские вирусы, смешанное обучение, внеклассное мероприятие, смена рабочих зон, интерактивный формат.

В статье рассматривается проблема кибербезопасности со стороны шпионского ПО. Представляется методическая разработка внеклассного мероприятия «Защити себя от шпионов» для учащихся 7–11 классов. Мероприятие построено на принципе «смена рабочих зон», включает анализ шпионского ПО, работу с cookie, распознавание фишинговых сообщений и создание надежных паролей, с использованием интерактивных форматов.

DIDACTIC MATERIALS FOR AN EXTRACURRICULAR EVENT ON THE BASICS OF CYBERSECURITY ABOUT SPYWARE VIRUSES

A.O. Zhantan, N.D. Gorlova

Scientific supervisor: G. A. Fedorova,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department
of Computer Science and Methods of Teaching Computer Science,
Omsk State Pedagogical University

Spyware, blended learning, extracurricular activity, changing work zones, interactive format.

The article examines the problem of cybersecurity from the spyware side. It presents a methodological development of an extracurricular activity «Protect yourself from spies» for students from the seventh to the eleventh grades. The activity is based on the principle of «changing work zones», includes analysis of spyware, tasks for working with cookies, recognition of phishing messages and creation of reliable passwords, using interactive formats.

В современном цифровом мире, когда данные стали новой валютой, а приватность — исчезающей роскошью, киберугрозы становятся все более изощренными, а их последствия — масштабными. Среди множества вредоносных программ особую опасность представляют шпионские вирусы, способные незаметно похищать конфиденциальные данные, следить за пользователями и наносить ущерб как частным лицам, так и крупным организациям.

Выбор именно этого типа вируса для исследования обусловлен тем, что шпионское ПО действует скрытно, оставаясь незамеченным месяцами или даже годами. Его главная цель — не нарушить работу системы, а длительно и систе-

матически собирать информацию, что делает его особенно опасным для корпоративной безопасности, государственных структур и обычных пользователей [1,2]. Необходимо научить детей правильному поведению при возникновении подобных угроз шпионского характера, а также обезопасить свои личные данные от краж. Эта цель заложила основу для разработки мероприятия «Защити себя от шпионов».

Данное внеклассное мероприятие можно проводить с 7 по 11 классы, так как тема «Компьютерные вирусы и другие вредоносные программы» вводится в курс информатики с 7-го и затрагивается во всех последующих классах. На наш взгляд, вредоносному ПО уделяется слишком малая часть учебного процесса, хотя, в современных реалиях, многая личная информация оцифровывается, из-за чего может быть перехвачена злоумышленниками.

Переходя к содержанию мероприятия, в начале мы делим детей на группы по 3-5 человек, это сделано с целью удобства последующей групповой работы, так как задания преподносятся в модели смешанного обучения, а именно – «смена рабочих зон» [3]. На начальном этапе работы учащимся предоставляется раздаточный материал, содержащий ключевую информацию о вирусах-шпионах. Данный материал охватывает классификацию вирусов-шпионов, их функции, примеры вирусов и степень опасности вредоносного ПО. Каждая команда, проанализировав выбранный аспект темы, создает краткую интеллект-карту с использованием сервиса Miro.

Далее следует этап презентации результатов исследования, в рамках которого каждая команда представляет свою интеллект-карту, акцентируя внимание на ключевых моментах и особенностях изученного аспекта. После презентаций происходит объединение индивидуальных интеллект-карт в единую, всеобъемлющую структуру, обеспечивающую целостное представление о теме. Цель интеллект-карты – ознакомить учащихся с необходимой информацией по вирусам для успешного выполнения последующих задач.

Для следующих этапов выдаем каждой группе маршрутный лист, на котором расчерчены пять квадратов, в них учащимся предлагается по ходу выполнения заданий фиксировать важную на их взгляд информацию. После этого учащимся предлагается выполнить блок заданий в формате «смена рабочих зон», на каждую зону выделяется 5-7 минут, после чего дети переходят на следующую. Предлагаемые задания научат детей делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии) и выводы; выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; устанавливать существенный признак или основания для сравнения.

Первая зона «Навязчивая реклама — найди лишнее!» проводится совместно с учителем. Ее цель: научить отличать настоящую рекламу от вредоносной. Детям показывают скриншоты сайтов с обычной рекламой и с подозрительными баннерами, им необходимо определить «опасные» объявления и объяснить: чем обусловлен их выбор, почему на рекламу подобного рода нельзя нажимать.

Цель второй зоны под названием «Куки-детектив» состоит в том, чтобы научить анализировать, какие сайты собирают данные через cookie. Учащимся нужно проанализировать, какие сайты (в отобранных учителем) браузерах сохраняют и используют сторонние (отслеживающие) cookie, обсудить между собой, почему некоторые из них опасны. После обсуждения проверить, как работает режим инкогнито – зайти на те же сайты, зафиксировать отличия поведения сайтов во время работы в режиме инкогнито и без него.

Третья зона «Защити себя паролем» предусматривает проверку детьми заранее заготовленных паролей через различные сайты (Kaspersky Password Manager, RoboForm и т. д.). В случае, если некоторые из паролей окажутся «слабыми», организация обсуждения по поводу правил создания, и модернизация ненадежных паролей.

Четвертая зона «Фишинговая SMS: как не попасться?» научит распознавать мошеннические сообщения. Учащимся раздаются примеры SMS (например: «Ваша карта заблокирована! Перейдите по ссылке bank-update.ru», «Вы выиграли 10 000 ₽! Получите здесь: prize-scam.com»), необходимо выделить признаки мошенничества (незнакомый URL, угроза, срочность) и обсудить в группе, что можно сделать если получил такое сообщение, если открыл.

Перед завершением внеклассного мероприятия детям необходимо нарисовать плакат-памятку о том, как обезопасить себя от кражи персональных данных и свое устройство от проникновения вирусов-шпионов. Посредством этого задания учащиеся разовьют свои творческие способности, а также структурируют материал, который они усвоили в течение мероприятия, с этим может помочь информация, которую учащиеся фиксировали в процессе выполнения заданий. Подводя итоги мероприятия, учащимся предлагается создать с помощью сервиса «Опросникум» облако слов «Ваши эмоции во время мероприятия», таким образом, мы проведем личностную рефлексию, направленную на эмоциональный аспект.

Использование интерактивных форматов работы, таких как смешанное обучение («смена рабочих зон»), создание интеллект-карт и анализ реальных примеров фишинга, позволит учащимся не только усвоить ключевые аспекты защиты от шпионского ПО, но и развить критическое мышление, умение анализировать цифровые угрозы и принимать осознанные решения в виртуальной среде. Предложенная методика может быть успешно интегрирована в образовательный процесс для повышения цифровой грамотности учащихся.

Библиографический список

1. Зайцев О. В. 3-12 ROOTKITS, SPYWARE/ADWARE, KEYLOGGERS & BACKDOORS: обнаружение и защита. СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 299 с.
2. Холмогоров В. PRO вирусы. Издание четвертое, переработанное и дополненное. — СПб.: Страта, 2020. 224 с.
3. Хорн М., Стейкер Х. Смешанное обучение. Использование прорывных инноваций для улучшения школьного образования : рук. по орг. прорыв. кл.; предисл. К. Кристенсена; Рыбаков фонд, Открытая шк. Сан-Франциско : [б. и.], 2015. 308 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КИНЕСТЕТИЧЕСКИХ ТРЕНАЖЕРОВ

Ю.В. Кайзер

Научный руководитель: П.С. Ломаско,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Виртуальная реальность, кинестетическое обучение, иммерсивные технологии, информатика, кинестетический тренажер.

В статье рассматривается применение технологий виртуальной реальности для создания кинестетических тренажеров. Обосновывается актуальность использования VR для обучения кинестетиков. Представлен пример разработки VR-тренажера по информатике. Рассмотрены рекомендации по использованию тренажера в образовательном процессе.

THE USE OF VIRTUAL REALITY TECHNOLOGIES TO CREATE KINESTHETIC SIMULATORS

Yu.V. Kaiser

Scientific supervisor: P.S. Lomasko,
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor,
of the Department of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Virtual reality, kinesthetic learning, immersive technologies, computer science, kinesthetic simulator.

The article discusses the use of virtual reality technologies to create kinesthetic simulators in education. The relevance of using VR for teaching kinesthetics is substantiated. An example of the development of a VR simulator in computer science is presented. Recommendations on the use of the simulator in the educational process are considered.

В настоящее время, когда объем информации постоянно растет, особенно важно находить такие методы обучения, которые подходят под особенности восприятия каждого обучающегося. В этом плане технологии виртуальной реальности (VR) дают много возможностей, так как с их помощью можно создавать интерактивные учебные среды. Одним из подходов является создание кинестетических VR-тренажеров. Они делают процесс обучения более эффективным за счёт того, что ученики с кинестетическим типом восприятия, могут не просто видеть материал, но и взаимодействовать с ним.

Под виртуальной реальностью понимается искусственно созданная среда, которая позволяет пользователю погрузиться в искусственно созданное окружение. В настоящее время VR-технологии активно развиваются и находят применение в различных сферах, включая образование [2].

Для достижения эффекта погружения в виртуальную реальность необходимо специализированное оборудование. В частности, шлемы и очки виртуальной реальности. Они обеспечивают визуальное погружение в виртуальную среду. Различаются по мощности и функциональности (для ПК, для смартфонов, автономные) [1]. Комнаты виртуальной реальности. Данные комнаты создают эффект полного погружения, проецируя изображение на стены, пол и потолок. Вспомогательные устройства. К ним относятся: информационные перчатки, которые позволяют отслеживать движения пальцев и кистей, контроллеры, позволяющие управлять объектами в виртуальном мире.

Перечисленное выше оборудование становится особенно ценным [2] в контексте обучения кинестетиков, для которых тактильные ощущения и практическое взаимодействие являются ключевыми для усвоения информации. Для них важен чувственный опыт и эмоциональное подкрепление. Кинестетические тренажеры позволяют задействовать тактильные каналы восприятия в образовательном процессе, что способствует более эффективному усвоению материала.

Для создания кинестетического VR-тренажера, наиболее подходящей платформой является *Varwin*. Это платформа для создания и управления VR-мирами с помощью визуального редактора логики *Blockly*. Платформа достаточно проста для освоения, база готовых элементов и сценариев.

В качестве примера рассмотрим создание VR-тренажера по информатике, предназначенного для знакомства с устройствами компьютера. Этот тренажер разработан с учетом особенностей кинестетического типа восприятия, для того чтобы облегчить процесс обучения для таких учеников.

Тренажер состоит из трех комнат. Первая для знакомства с устройством компьютера. В данной комнате расположены устройства компьютера (монитор, системный блок, клавиатура, мышь и т.д.). При нажатии на устройства, всплывают информационные окна. Также в этой комнате предусмотрен просмотр видеоролика о первом компьютере *ENIAC*, что позволяет расширить кругозор обучающихся и заинтересовать их историей развития вычислительной техники (рис. 1).



Рис. 1. Комната №1

После знакомства с устройствами компьютера, обучающийся переходит в другую комнату (рис. 2). В этой комнате они оказываются перед двумя ящиками: «Относится к системному блоку» и «Не относится к системному блоку». Задача ученика - правильно распределить различные компоненты (процессор, оперативная память, жесткий диск и т.д.) по соответствующим ящикам. Для облегчения задачи предусмотрена подсказка в виде изображения компонентов.



Рис. 2. Комната №2



Рис. 3. Комната №3

В последней комнате (рис. 3) обучающиеся знакомятся с видами компьютеров (стационарный ПК, мобильный ПК, планшетный компьютер). Они могут «потрогать» каждый вид компьютера (рис. 4), а при нажатии на него всплывает информационное окно с названием вида.

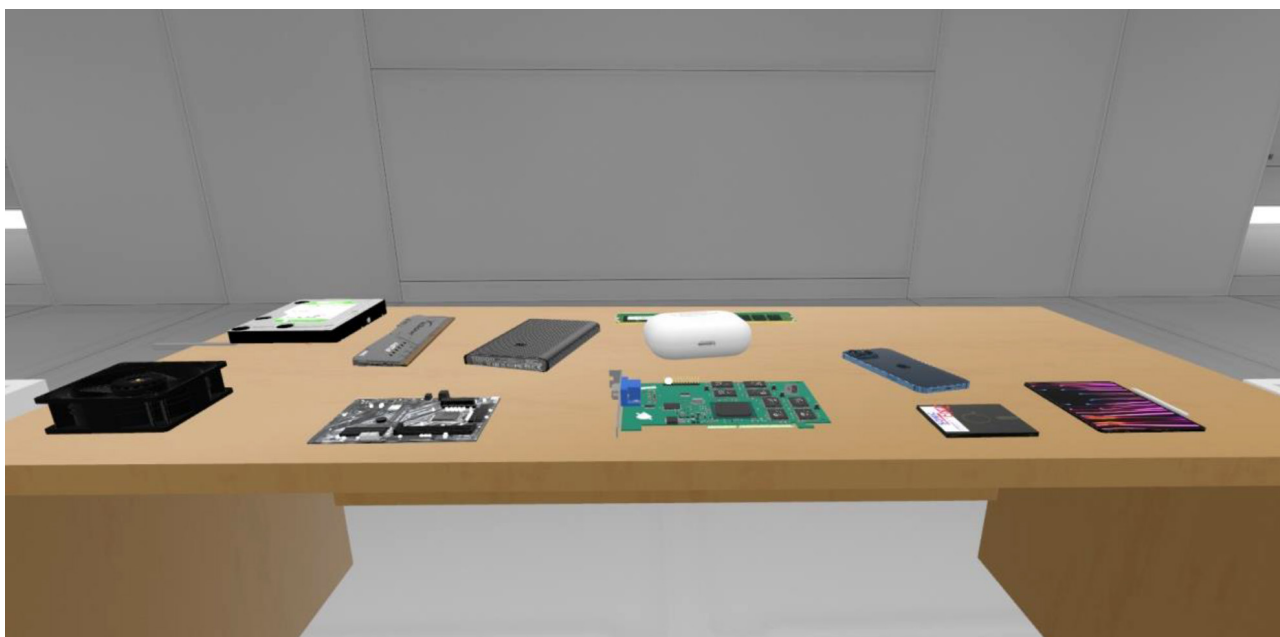


Рис. 4. Предметы, которые необходимо рассортировать

Основываясь на разработанном выше тренажере, можно говорить о том, что он отлично подходит для уроков информатики, с его помощью можно наглядно изучать, как устроен компьютер. Также преимуществом является то, что обучающиеся могут взаимодействовать с виртуальными объектами. Такой формат делает обучение более живым и интересным, что помогает лучше запоминать материал, особенно обучающимся с кинестетическим типом восприятия.

Таким образом, виртуальная реальность открывает много новых возможностей для образования. VR-тренажеры с тактильной отдачей дают возможность воспринимать информацию через движение и прикосновение, что помогает усваивать знания глубже. Разработка и внедрение таких технологий в учебный процесс является перспективным направлением, которое может заметно улучшить качество обучения и сделать его более увлекательным для школьников.

Библиографический список

1. Иванова А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия применения // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2018. № 3. С. 88–107.
2. Исмоилов Ш. М. Виртуальная реальность и дополненная реальность в образовательных дисциплинах // Инновационные решения для повышения конкурентоспособности отечественной науки: сб. ст. междунар. науч. конф.; г. Санкт-Петербург, 25 мая 2024 г. Санкт-Петербург: ООО «Международный институт перспективных исследований им. Ломоносова», 2024. С. 29–31.

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВОЙ ГРАМОТНОСТИ ДЕТЕЙ СРЕДНЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Е.А. Кирюшкина

Научный руководитель: Е.В. Бахусова,
канд. пед. наук, доцент, заведующая кафедрой математики и информатики
Поволжской Академии образования и искусства
имени Святителя Алексия, Митрополита Московского

Цифровая грамотность, информатика, средний школьный возраст, мультимедиа, компьютер.

В данной научной работе авторами исследуется вопрос повышения цифровой грамотности посредством использования мультимедийных возможностей в рамках предмета Информатика по теме «Компьютер универсальное устройство обработки данных». Авторы проанализировали термин цифровая грамотность, привели актуальную статистику цифровой грамотности населения и проанализировали конкретные примеры.

DEVELOPMENT OF DIGITAL LITERACY OF MIDDLE SCHOOL-AGE CHILDREN THROUGH THE USE OF MULTIMEDIA MATERIALS IN COMPUTER SCIENCE LESSONS

E.A. Kiryushkina

Scientific supervisor: E.V. Bakhusova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Mathematics and Computer Science
at the St. Alexy Metropolitan of Moscow Volga Region Academy of Education and Art.

Digital literacy, computer science, middle school age, multimedia, computer.

In this scientific paper, the authors explore the issue of improving digital literacy through the use of multimedia capabilities within the framework of the subject of Computer Science on the topic «Computer is a universal data processing device». The authors analyzed the term digital literacy, provided up-to-date statistics on digital literacy of the population and analyzed specific examples.

На сегодняшний день цифровизация общества если не достигла своего пика, то очень близка к этому. Практически не осталось сфер жизнедеятельности общества, где не использовались бы возможности информационных технологий, и даже оплата покупок в магазине стала доступна совершением

одного просто действия – улыбнуться. Все это несомненно двигает человечество вперед, однако вместе с этим возрастают и риски неправомерного завладения информацией. Это обуславливает необходимость просвещать населения страны об особенностях цифровизации, что представляется возможным еще со школьной скамьи в рамках уроков информатики.

По данным Национального агентства финансовых исследований (НАФИ) за последние 3 года в России уровень цифровой грамотности граждан хотя и является относительно высоким, все же остается неизменным и составляет 71% (табл.) [4]. Данный факт обуславливает необходимость продолжать работать в направлении по повышению уровня цифровой грамотности населения.

Таблица

Индекс цифровой грамотности НАФИ

Год	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Индекс цифровой грамотности НАФИ (в процентных пунктах)	52	52	58	64	71	71	71

Термин цифровая грамотность как термин впервые была описала в конце 90-х гг. П. Гилстеров, который считал, что цифровая грамотность может пониматься как качество, позволяющее распознавать информацию и пользоваться ей при работе с компьютерами. Другие авторы вместе с тем полагают, что цифровая грамотность предполагает способность гибко исследовать новые ситуации, связанные с цифровым контентом, умение преодолевать трудности в цифровой среде, манипулировать и критически оценивать поступающую из источников Интернета информацию» [3, стр. 185]. На наш взгляд, второе определение более широко раскрывает современные предназначения цифровой грамотности.

Как справедливо отмечают Е.П. Круподерова и И.В. Сныров: «Важная роль в формировании цифровой грамотности принадлежит школьному предмету информатика» [1, стр. 40]. И действительно, нельзя не согласиться с авторами в том ключе, что информатика, как школьная дисциплина, является отличной базой не только для пропаганды цифровой гигиены, но и для овладения конкретными навыками цифровой грамотности.

В школьной программе дисциплины «Информатика» цифровой грамотности посвящен одноименный раздел, содержащий в себя такие темы, как «Компьютер – универсальное устройство обработки данных», «Программы и данные», «Компьютерные сети», «Глобальная сеть Интернет и стратегии безопасного поведения в ней» и «Работа в информационном пространстве».

В рамках вступительной темы «Компьютер – универсальное устройство обработки данных» раздела «Цифровая грамотность» предмета «Информатика» учащиеся средней школы получают знания об архитектуре современного персонального компьютера, рассматривают типы компьютеров, их компоненты и их

назначения, изучают историю развития и современные тенденции развития компьютерных технологий.

Поскольку тема имеет несколько прикладной характер, то довольно эффективно использовать мультимедийные возможности для наглядности подачи учебного материала. Например, использование интерактивной доски. Так, по мнению некоторых авторов: «При использовании интерактивной доски значительно повышается эффективность урока за счет инновационной наглядности изучаемого материала; возможности показа сложных процессов и объектов в динамике их виртуального изменения; повышение интереса и учебной мотивации, учащихся к изучению учебного предмета, в частности информатики и ИКТ» [2, стр. 74]. В свою очередь отметим, что интерактивная доска сама по себе не является эффективным инструментом наглядности в процессе обучения без совокупных средств – мультимедийных презентаций в *Power Point*, видеороликов, веб-квестов, онлайн пособий, игр и других инструментов, которые удобно представить посредством интерактивной доски.

В рамках исследования было проанализировано несколько возможных мультимедийных средств по теме «Компьютер – универсальное устройство обработки данных» из открытых источников информационно-коммуникационной сети «Интернет», которые потенциально могут быть использованы для повышения цифровой грамотности детей среднего школьного возраста на уроках информатики.

Так могут быть использованы различного рода учебные пособия, в виде электронный изданий (книг) или в форме видеоряда. Например, целый комплекс видеоматериалов представлен в Российской электронной школе [6].

Кроме того, достаточно эффективно оперировать и презентациями, например, авторы Босова Л.Л. и Босова А.Ю. создали отличную презентацию по исследуемой теме [5]. Также отдельного внимания заслуживают веб-квесты, поскольку с помощью их дети среднего школьного возраста могут закрепить полученные знания об устройстве компьютера на практике. Например, Т.В. Степаненко и И.В. Зубков спроектировали отличный веб-квест под названием «Затерянные в космосе» [7]. Ученикам предлагается в рамках веб-квеста изучить компьютер как устройство обработки данных в форме решения кроссвордов, изучения инструкций, решения ребусов, собирания пазлов и т.д.

Таким образом, подводя итоги исследования, приходим к выводам о том, что на сегодняшний день цифровая грамотность представляет собой арьергард во всех без исключения сферах деятельности, поэтому особенно важно на этапах обучения в школе привить детям навыки и мышления на основе цифровой грамотности.

Установлено, что использование мультимедийных средств различного формата достаточно распространено и отлично зарекомендовало себя. Учителя активно используют в рамках объяснения материала по информатике презентации, веб-квесты, буклеты, кроссворды, учебные пособия, виде уроки и т.д.

Библиографический список

1. Круподерова Е.П., Сныров И.В. Формирование предметной среды обучения информатике для развития цифровой грамотности учеников // Педагогический вестник. 2023. № 27. С. 40-43.
2. Худойбердиев Н.Н., Каршиев Ж.М. Алиевич, Саттаров С. Использование мультимедийной и интерактивной техники при обучении информатике учащихся основной школы // Евразийский научный журнал. 2018. № 10. С. 74-77.
3. Calvani A., Cartelli A., Fini A., Ranieri M. Models and instruments for assessing digital competence at school // Journal of E-Learning and Knowledge Society. 2009. Vol. 4 (3). P. 183-193.
4. Индекс цифровой грамотности-2024: цифровая грамотность россиян не растёт третий год подряд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nafi.ru/analytics/indeks-tsifrovoy-gramotnosti-2024-tsifrovaya-gramotnost-rossiyan-ne-rastet-tretyy-god-podryad/>, свободный. – (дата обращения: 03.05.2025).
5. Компьютер - универсальное устройство обработки данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bosova.ru/metodist/authors/informatika/3/files/eor7uufpr/7-2-1.pdf?ysclid=ma709gbzxo118011163>, свободный. – (дата обращения: 03.05.2025).
6. Компьютеры и программы. Как управлять компьютером [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://resh.edu.ru/subject/lesson/1213/>, свободный. – (дата обращения: 03.05.2025).
7. Степаненко Т.В. и Зубков И.В. Квест по информатике «Затерянные в космосе» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://project163591.tilda.ws/>, свободный. – (дата обращения: 03.05.2025).

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ

Н.С. Крюк

Научный руководитель: М.И. Рагулина,
д-р пед. наук, профессор кафедры информатики
и методики обучения информатике,
Омский государственный педагогический университет

Additive technologies, 3D-printing, pedagogical education, competencies of computer science teacher, digital production.

Статья рассматривает потенциал аддитивных технологий в современном образовании и анализирует проблемы их интеграции в педагогическое образование учителей информатики. Выявлен дефицит соответствия между требованиями ФГОС ВО по цифровым компетенциям и фактической готовностью учителей к работе с 3D-печатью и лазерным спеканием. Показано, что для эффективного внедрения необходимы специализированные курсы, межвузовские лаборатории и методические ресурсы. Особое внимание уделено анализу опыта российских технопарков и зарубежных университетов, а также определены направления дальнейшего развития системы подготовки педагогов.

ADDITIVE TECHNOLOGIES IN TEACHER EDUCATION: MODERN CHALLENGES AND PROSPECTS OF INTEGRATION

N.S. Kriuk

Scientific supervisor: M.I. Ragulina,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Computer Science
and Methods of Teaching Computer Science,
Omsk State Pedagogical University

Additive technologies, 3D printing, teacher education, computer science teacher competencies, digital production.

The article examines the potential of additive technologies in modern education and analyzes the problems of their integration into the pedagogical education of computer science teachers. A deficit of correspondence between the requirements of the Federal State Educational Standard of Higher Education (FSSES HE) regarding digital competencies and the actual readiness of teachers to work with 3D printing and laser sintering has been revealed. It is shown that specialized courses, interuniversity laboratories, and methodological resources are necessary for effective implementation. Special attention is paid to the analysis of the experience of Russian technoparks and foreign universities, and directions for the further development of the teacher training system are also identified.

Современное образование переживает этап цифровой трансформации, где аддитивные технологии становятся ключевым инструментом формирования инновационной образовательной среды: 3D-печать, лазерное

спекание и другие методы послойного создания объектов открывают новые возможности для обучения. Однако их интеграция в педагогическое образование остается фрагментарной. Растущий разрыв между требованиями ФГОС ВО, подчеркивающими важность цифровых компетенций, и недостаточной подготовкой учителей информатики к работе с аддитивными технологиями определяет значимость данного исследования. Цель статьи – проанализировать роль аддитивных технологий в образовании, обобщить отечественный и зарубежный опыт, а также определить ключевые компетенции педагогов для работы с цифровым производством.

В современной образовательной парадигме аддитивные технологии занимают особое место, открывая новые горизонты для педагогической практики. Аддитивные технологии – это методы послойного создания объектов на основе цифровых моделей. Среди них в образовании чаще всего применяют FDM (моделирование плавленными осаждениями), SLA (стереолитография) и SLS (селективное лазерное спекание) [1, с. 67].

Применение аддитивных технологий в образовательном процессе осуществляется по нескольким ключевым направлениям. Во-первых, технологии прототипирования позволяют создавать наглядные модели для изучения сложных концепций в таких дисциплинах, как физика, биология и геометрия. Во-вторых, аддитивные технологии способствуют индивидуализации обучения, что особенно важно при разработке тактильных пособий для учащихся с ограниченными возможностями здоровья. В-третьих, данные технологии активно используются для развития проектного мышления через реализацию междисциплинарных студенческих инициатив.

Следует отметить, что внедрение аддитивных технологий в образовательный процесс сопровождается рядом существенных преимуществ. Прежде всего, это повышение мотивации учащихся за счет визуализации абстрактных концепций и формирования практических навыков работы с высокотехнологичным оборудованием. Однако нельзя не учитывать и существующие ограничения, среди которых особого внимания заслуживают высокая стоимость оборудования и расходных материалов, а также дефицит методических рекомендаций по эффективной интеграции аддитивных технологий в учебные программы.

Анализируя педагогический потенциал аддитивных технологий, необходимо подчеркнуть их уникальную способность соединять теоретические знания с практической деятельностью. В качестве примеров можно привести создание 3D-моделей исторических артефактов для уроков истории или проектирование функциональных деталей роботов в рамках курсов робототехники. Подобные практики не только углубляют предметные знания, но и развивают инженерное мышление учащихся [3, с. 56].

Обращаясь к вопросу интеграции аддитивных технологий в систему педагогического образования, следует рассмотреть как отечественный, так и зарубежный опыт. Исследование учебных планов российских педагогических вузов, выявило ряд характерных тенденций. В частности, элементы аддитивных

технологий присутствуют в таких дисциплинах, как «Компьютерное моделирование», «Образовательная робототехника» и «3D-моделирование» [2, с. 85]. Однако важно отметить, что прямое упоминание аддитивных технологий в программах встречается достаточно редко, а их изучение чаще всего носит факультативный характер.

Современная система подготовки педагогов в области аддитивных технологий сталкивается с рядом проблем. Во-первых, отсутствуют специализированные курсы по методике преподавания этих технологий. Во-вторых, учебные программы слабо связывают технические модули с педагогическими.

Вместе с тем существуют и успешные примеры интеграции аддитивных технологий в образовательный процесс. Особого внимания заслуживает деятельность технопарков «Кванториум», где студенты реализуют проекты с использованием 3D-печати, сочетая исторический контент с инженерными навыками. Например, курс «Компьютерная графика» включает специальный модуль, посвященный созданию и печати 3D-моделей с использованием программы Tinkercad.

Международный опыт демонстрирует различные подходы к внедрению аддитивных технологий в образование. В университетах США, в частности, в Питтсбургском университете, успешно реализуются курсы по проектированию для аддитивного производства (DFAM) [3, с. 801], где особый акцент делается на создании бионических конструкций. Европейские страны, включая Италию [4, с. 630], активно внедряют аддитивные технологии в инклюзивное образование. В Австралии с их помощью изготавливают эргономичные держатели и адаптивные пособия для детей с нарушениями моторики [7, с. 77].

Несмотря на очевидные успехи, процесс интеграции аддитивных технологий сталкивается с рядом системных вызовов. Среди наиболее значимых проблем выделяется дефицит квалифицированных преподавателей, владеющих навыками работы с аддитивными технологиями. Другой важной проблемой является отсутствие единых стандартов оценки эффективности применения этих технологий в образовательном процессе.

Современный педагог, использующий аддитивные технологии, должен обладать комплексом взаимосвязанных компетенций. Технологическая составляющая включает владение специализированным ПО для 3D-моделирования (Blender, Fusion 360) и слайсинга (Cura), а также навыки работы с оборудованием. Методический аспект включает разработку учебных проектов с использованием аддитивных технологий. При этом важно адаптировать сложность заданий – от простых программ вроде Tinkercad для младших классов до профессиональных решений для старшеклассников.

Особое значение имеет инновационная составляющая, проявляющаяся в готовности к непрерывному профессиональному развитию и критической оценке дидактического потенциала цифровых ресурсов. Формирование данных компетенций соответствует требованиям ФГОС ВО, обеспечивая интеграцию аддитивных технологий в образовательный процесс в соответствии с современными стандартами педагогического образования.

Перспективы интеграции аддитивных технологий в систему педагогического образования требуют комплексного подхода, включающего несколько стратегических направлений. Особую значимость приобретает внедрение курса «Аддитивные технологии в образовании». Программа должна сочетать техническую подготовку с фундаментальными аспектами педагогического внедрения технологий. Необходимо развивать сеть межвузовских лабораторий в существующих «Кванториумах». Подобная инфраструктура создаст условия для системного обмена лучшими педагогическими практиками между учреждениями разных уровней.

В заключение отметим, что аддитивные технологии становятся важным фактором трансформации педагогического образования. Анализ отечественного и международного опыта выявил три ключевые компетенции, необходимые современным педагогам: технологическую (владение специализированным ПО и оборудованием), методическую (способность разрабатывать адаптированные учебные проекты) и инновационную (готовность к постоянному профессиональному развитию). Для комплексного развития компетенций предлагается создать специализированные курсы, межвузовские лаборатории и единую методическую базу.

Библиографический список

1. Горбунов Н. А., Чудинский Р. М. Прикладные аспекты применения аддитивных технологий в общеобразовательной организации // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2022. №1-3 (62). С. 67-78.
2. Рощина О. Е., Новикова С. А. Подготовка будущих учителей информатики в педагогических ВУЗах в условиях цифровизации на основе курса «Истории информатики» // Управление образованием: теория и практика. 2022. №8 (54). С. 76-89.
3. Чинков Н. А. Аддитивные технологии и актуальность их применения в образовательном процессе // Молодой ученый. 2024. № 33 (532). С. Т.1. 84-86.
4. Alabi M.O., de Beer D.J., Wichers H., Kloppers C.P. Framework for effective additive manufacturing education: a case study of South African universities // Rapid Prototyping Journal. 2020. № 26. P. 801-826.
5. Alanazi K., A. Abdulaziz, A. Alotaibi, N. Almehisni, G. Alzahrani, K. Gufran Assessment of knowledge and practices of additive manufacturing in dentistry among university teaching faculty in Saudi Arabia // Alanazi et al. BMC Oral Health. № 24. 2024. p. 271 – 278.
6. Borgianni Y., Maccioni L., Spina R., Manikanda K. University education in additive manufacturing and the need to boost design aspects // International conference on engineering design. 2019. № 6. P. 629-638.
7. Go J., Hart A.J. A framework for teaching the fundamentals of additive manufacturing and enabling rapid innovation // Manufacturing. 2022. №10. P. 76-87.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНЫЙ КУРС ВОПРОСНО-ЗАДАЧНОГО ТИПА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

И.А. Маякова

Научный руководитель: Л.Б. Хегай,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Электронное обучение, вопросно-задачный подход, ОГЭ по математике, самостоятельная подготовка, ментальные карты.

Современное образование сталкивается с множеством задач, решение которых требуют от педагогов создавать специальные образовательные условия. Подготовка к ОГЭ по математике является одним из таких примеров. Здесь, помимо усвоения знаний, важным является развитие критического мышления, самостоятельности и понимания этапов экзамена. Статья посвящена описанию электронного курса с вопросно-задачной технологией обучения, способствующего повышению качества подготовки к ОГЭ по математике.

ELECTRONIC QUESTION-AND-PROBLEM-BASED COURSE FOR MATH OGE PREPARATION

I.A. Mayakova

Scientific supervisor: L. B. Khegay,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of
Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

E-learning, question-task approach, math GCSEs, self-preparation, mental maps.

Modern education faces numerous challenges that require educators to create specific educational conditions. Preparing for the mathematics section of the Basic State Exam (OGE) is one such example. In addition to knowledge acquisition, it is crucial to develop critical thinking, independence, and an understanding of the exam's structure. This article describes an online course that employs a question-based learning technology to improve the quality of preparation for the mathematics section of the OGE.

Традиционные методы обучения имеют определенные недостатки. Ученики нередко теряют интерес к учебе при перегрузке типичными заданиями. Связь между теорией и практикой часто ослабевает, что затрудняет получение обратной связи от наставника [3, стр. 11].

Современная школа активно использует цифровые технологии для повышения познавательной активности учащихся. Цифровизация образования, особенно в математике, делает обучение интереснее и эффективнее. Интерактивные

методы развивают аналитическое мышление и навыки самостоятельного решения задач, способствуя формированию устойчивых знаний.

Цель работы - обосновать применение цифрового ресурса, основанного на вопросно-задачной технологии, обеспечивающего повышение качества подготовки обучающихся к ОГЭ по математике.

В качестве цифрового ресурса выступает электронный учебный курс (ЭУК), который позволяет:

- повышать исследовательский интерес;
- развивать независимость в поиске ответов;
- применять ментальные карты для иллюстрации взаимосвязей понятий;
- организовывать обучение с применением метода «перевернутого класса»

[4, стр. 6].

В разработанном ЭУК (<https://el.kspu.ru/course/view.php?id=956>) на платформе LMS Moodle предусмотрено одно направление ОГЭ по математике. Оно охватывает все задачи КИМ целиком без заданий второй части. На рисунке 1 представлена структура ЭУК «ОГЭ математика».

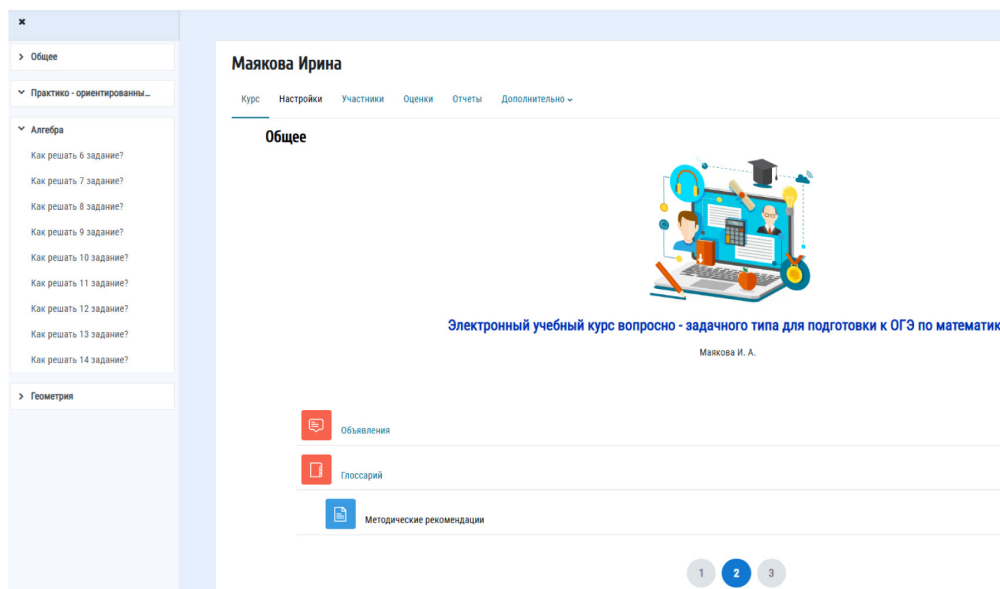


Рис. 1. Структура курса «ОГЭ по математике»

ЭУК «ОГЭ по математике» охватывает три взаимосвязанных модуля:

1. Практико-ориентированные задачи на расчет тарифов, анализ движения, работа со смесями, решение задач на дорожные участки.
2. Алгебра: работа с дробными числами, возведение в степень, решение уравнений, изучение последовательностей.
3. Геометрия: характеристики геометрических фигур, применение теоремы Пифагора, расчет площадей и углов.

Курс предполагает изучение теории и применение полученных знаний при решении практических задач. При этом проявляется комфортный режим обучения - учащиеся последовательно осваивают материал и решают задания под руководством преподавателя или самостоятельно [5, 7].

Для эффективного использования ЭУК ученикам рекомендуется придерживаться определенных стратегий. Следует начинать с тщательного изучения теоретического материала, представленного в курсе, и затем переходить к решению задач, постепенно повышая их сложность. Важно активно использовать систему автоматической проверки для получения немедленной обратной связи, что позволит оперативно выявлять и исправлять ошибки. В случае возникновения трудностей с пониманием материала или решением задач, стоит обратиться за помощью к учителю или другим ученикам в форуме курса.

Учителям, в свою очередь, рекомендуется использовать ЭУК в качестве дополнения к традиционным методам обучения, предлагая ученикам самостоятельную работу с материалами дома или в классе. Задачи из курса могут быть использованы в качестве домашнего задания, при этом система автоматической проверки значительно упростит контроль за его выполнением. Учителю также следует оказывать индивидуальную поддержку ученикам, испытывающим затруднения с определенными темами, и использовать материалы курса для проведения дифференцированных занятий, учитывая индивидуальные потребности и возможности каждого ученика.

Структура курса построена по вопросно-задачной технологии. Главный вопрос «Как решать?» разбит на три подвопроса, а те, в свою очередь, на более мелкие вопросы по данной теме. Пример по одной из тем представлен на рис. 2.

Содержание 6 задания

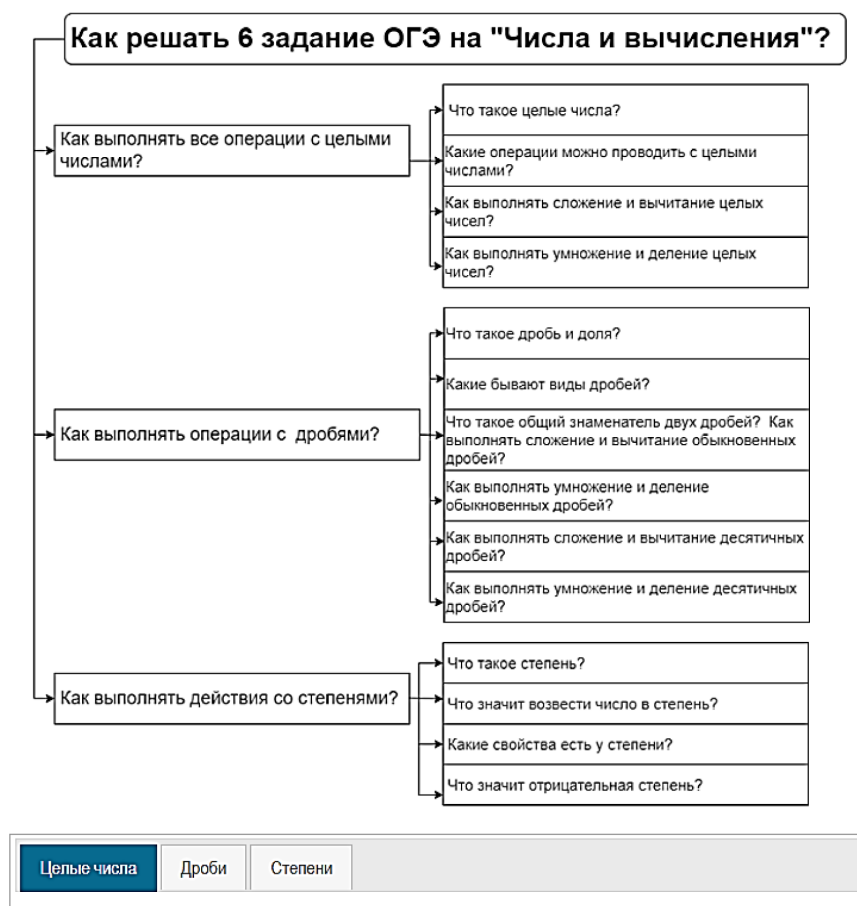


Рис. 2. Скриншот интерфейса урока с вопросно - задачной структурой

Каждый модуль включает в себя разнообразные ключевые элементы, содействующие более глубокому осмыслению и поиску эффективных методов решения задач: теоретическая секция (видеолекция и ментальная карта), совокупность вопросов и задач, упражнения для самопроверки и тестовые задания, раздел для саморефлексии.

Апробация ЭУК проходила на базе МАОУ СШ «Комплекс Покровский» среди учеников 9-х классов. В процессе исследования исходная выборка учащихся была разделена на две группы: контрольную и экспериментальную. Контрольная группа (20 человек) обучалась по традиционной методике, а экспериментальная (20 человек) – с использованием новых методов обучения, представленного электронно-учебного курса. Принципом формирования групп стало случайное распределение, для того чтобы исключить влияние каких-либо предвзятых факторов.

В процессе апробации ЭУК были достигнуты следующие результаты:

- увеличение учебной мотивации учащихся, благодаря интересному и интерактивному контенту, основанному на практическом опыте;
- повышение уровня самостоятельности и умения эффективно планировать учебный процесс;
- развитие метапредметных умений: рефлексии, анализа, синтеза и сравнения [6].

По уровню самостоятельности ученики экспериментальной группы показали более высокий уровень. Почти 90% (18 человек) из них отметили, что стали более уверенно выполнять задания без помощи учителя, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 60% (12 человек). *Уровень мотивации:* 80% (16 человек) учащихся экспериментальной группы отметили, что им нравится заниматься с использованием электронного курса, а 60% (12 человек) учащихся контрольной группы не испытывали такого энтузиазма при обучении. Диаграмма, показывающая результаты анкетирования представлена на рисунке 3.

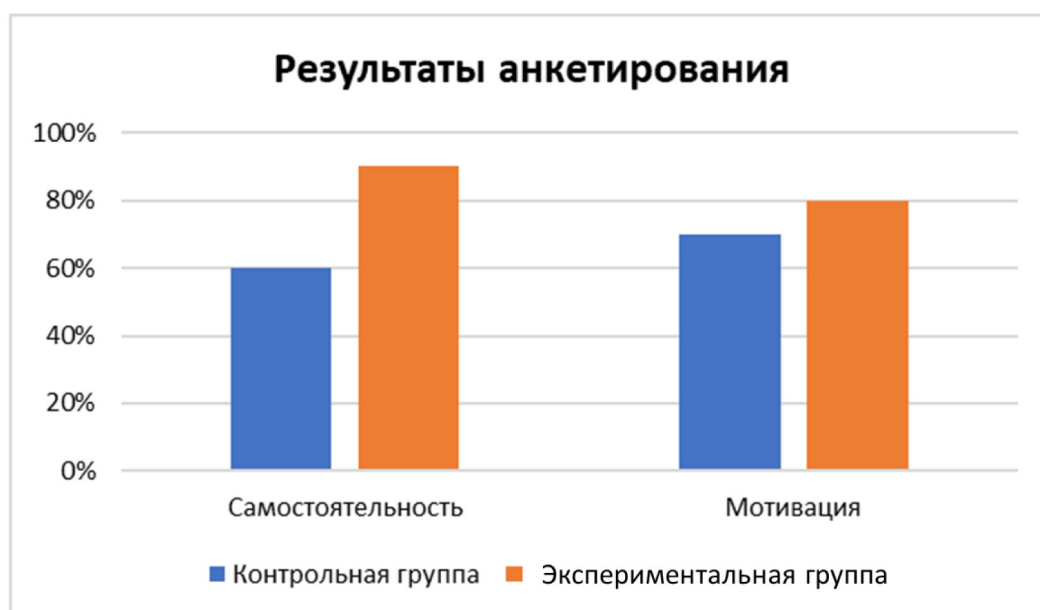


Рис. 3. Результаты анкетирования

Таким образом, созданный и апробированный ЭУК на основе вопросно - задачной технологии, обеспечивает не только повышение качества подготовки обучаемых к ОГЭ по математике, но и содействует формированию у них универсальных учебных действий и ключевых компетенций. Указанный подход соответствует требованиям ФГОС и актуальным потребностям общества.

Библиографический список

1. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. М.: Педагогика, 1989. 192 с.
2. Выготский Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 1991. 480 с.
3. Гусев В.А. Психологические проблемы подготовки к экзаменам. СПб.: Речь, 2013. 192 с.
4. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения. М.: Педагогика, 1996. 240 с.
5. Николаев С.Н. Информационные технологии в образовании. М.: Академия, 2020. 288 с.
6. Эльконин Д.Б. Психология обучения. М.: Институт развития образования, 2002. 176 с.
7. Образовательная трансформационная платформа «перевернутых» учебных ресурсов для дистанционного обучения школьников / Д. А. Бархатова, П. С. Ломаско, А. Л. Симонова, Л. Б. Хегай ; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2022. 118 с.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ДЕТЕЙ С ОВЗ

М.В. Михайленко

Научный руководитель: С.Р. Удалов,
проф., д-р пед. наук, проф. каф. информатики
и методики обучения информатике,
Омский государственный педагогический университет

Искусственный интеллект, индивидуализация образования, обучение детей с ОВЗ, внедрение нейросетей, обучение информатике.

В статье анализируются существующие проблемы обучения детей с особыми возможностями здоровья с помощью средств искусственного интеллекта. Делается акцент на том, что есть ряд трудностей, мешающих эффективной работе в данном направлении. На основе проведенного опроса о целесообразности искусственного интеллекта делается вывод о важности решения указанных проблем в современном образовании.

PROBLEMS OF INTRODUCING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES INTO THE EDUCATIONAL PROCESS OF CHILDREN WITH DISABILITIES

M.V. Mikhailenko

Scientific Supervisor: S.R. Udalov,
Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Department of Computer Science
and Methods of Teaching Computer Science,
Omsk State Pedagogical University

Artificial intelligence, individualization of education, teaching children with disabilities, implementation of neural networks, computer science education.

The article analyzes the existing problems of teaching children with disabilities using artificial intelligence. The emphasis is placed on the fact that there are a number of difficulties that hinder effective work in this area. Based on the survey conducted on the feasibility of artificial intelligence, it is concluded that it is important to solve these problems in modern education.

На сегодняшний день образовательный процесс детей с особыми возможностями здоровья (ОВЗ) предусматривает активное применение всевозможных средств и технологий, помогающих эффективно усваивать материал и не отставать от общей программы обучения. В связи с этим общеобразовательные стандарты предусматривают сейчас использование технологий искусственного интеллекта (ИИ). Так как инновационный подход к образованию детей с ОВЗ объясняется рядом важных факторов. В первую очередь, растущий интерес

к ИИ и его огромный потенциал дает возможность построить персональный маршрут обучения для таких детей, помогая тем самым адаптировать существующие образовательные программы [2]. Данный аспект помогает педагогам учитывать индивидуальные потребности и особенности каждого ребенка. Также дети с ОВЗ в текущих условиях доступности цифровой среды нередко сталкиваются с трудностями в традиционных образовательных системах, что мешает им усваивать материал. В этом случае технологии ИИ являются эффективным вариантом для преодоления таких барьеров в обучении.

Научная новизна статьи состоит в том, что на основе результатов опросов среди 29 педагогов обновлены знания об имеющихся и необходимых средствах ИИ, которые могут стать главным инструментом в образовательном процессе для детей с ОВЗ. Кроме этого, выявлены и уточнены главные проблемы и трудности внедрения ИИ в процесс, что является стимулом для пересмотра подходов инклюзивного образования [3].

Анализируя текущие проблемы внедрения, стоит выделить главные из них. Внедрение искусственного интеллекта в образовательную сферу для детей с ОВЗ сталкивается на сегодняшний день с рядом проблем и рисков. И это касается всех участников педагогического процесса. Среди потенциальных проблем особенно выделяются неравномерность доступа к технологиям ИИ, которая создает так называемый «цифровой разрыв» между различными категориями самих обучающихся и педагогов. Также среди проблем присутствует этическая составляющая использования искусственного интеллекта в образовании, так как пока еще нет чётких механизмов обеспечения прозрачности, контроля за применением этих технологий среди детей с ОВЗ. Педагоги вынуждены постоянно совершенствовать свои технические навыки вне зависимости от существующей материальной базы, а современные системы ИИ, в свою очередь, пока демонстрируют ограниченную способность распознавать эмоциональные состояния учащихся с ОВЗ, такие как волнение, удивление или радость, на основании чего могут быть сделаны поверхностные выводы. Речь идет также и о том, что существующие средства не всегда способны учитывать специфические потребности детей с ОВЗ, в результате чего образовательный процесс теряет свою эффективность [1].

Кроме этого, существует повсеместная проблема, связанная с разрывом поколений педагогов. Педагоги более преклонного возраста не имеют, к сожалению, достаточных знаний о технологиях ИИ в обучении детей с ОВЗ. Региональный разрыв создает проблемы финансового характера, когда, например, сельские школы не имеют возможности с точки зрения денежных вложений осуществлять дополнительное обучение педагогов. Также присутствует в этом случае проблема нестабильного доступа к сети Интернет.

Стоит отметить тот факт, что эксперты в области образования отмечают у детей повышенную зависимость к использованию различных инновационных средств и технологий геймификации у детей, в частности у детей с ОВЗ, что в дальнейшем становится препятствием для развития собственного творческого

и креативного мышления [4]. А выявленные проблемы требуют комплексного и системного решения. Такого мнения придерживаются опрошенные педагоги, работающие с детьми с ОВЗ. 29 человек отвечали на вопросы, касающиеся выявления важности и востребованности внедрения ИИ в программы дополнительного образования. Так, на рисунке 1 представлено распределение ответов о важности внедрения ИИ в программы обучения для детей с ОВЗ.

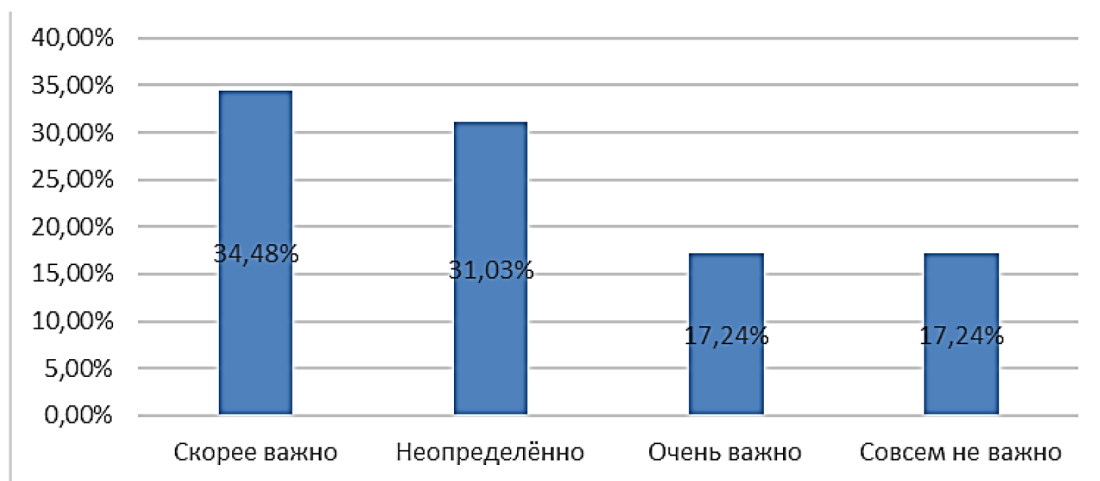


Рис. 1. Важность внедрения ИИ в программы дополнительного образования

Согласно полученным данным, 52% респондентов считают внедрение ИИ в программы дополнительного образования важным для обучения детей с ОВЗ. 31,03% участников опроса затруднились с ответом. Эта неопределенность может быть связана с недостаточной информированностью о возможностях ИИ в образовании. 17,24% респондентов не считают внедрение ИИ важным для обучения детей с ОВЗ.

Далее опрос педагогов показал сложности с точки зрения внедрения и использования ИИ в процессе преподавания программ у детей с ОВЗ (рисунок 2).

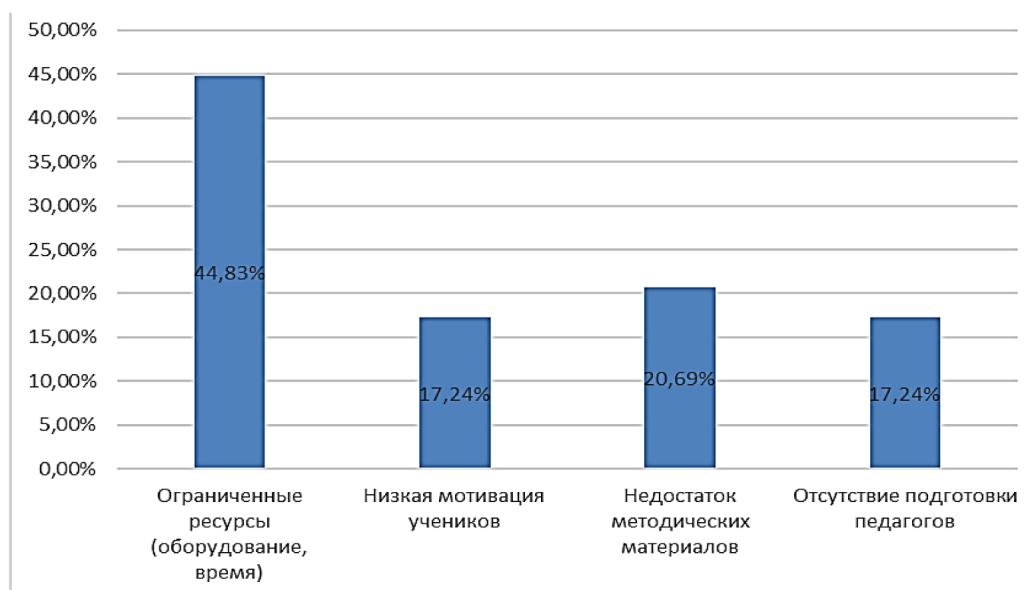


Рис. 2. Сложности внедрения технологий ИИ для обучения детей с ОВЗ

Итак, большинство респондентов (44,83%) отметили ограниченность ресурсов (оборудования, времени), 20,69% указали на недостаток методических материалов, а 17,24% – на отсутствие подготовки педагогов. Поэтому возможным решением данной проблемы может стать разработка онлайн-курса, включающего все необходимые материалы и рекомендации для учителей. Важно также уделить внимание обучению педагогов. Для этого целесообразно, чтобы рекомендации содержали не только краткую инструкцию по использованию разработанного курса, но и теоретические материалы для самостоятельного изучения.

Также в ходе опроса была отмечена среди 17,24% респондентов низкая мотивация учащихся. Данная особенность обусловлена психологическими особенностями детей с ОВЗ. Потенциальное решение проблемы заключается в использовании интерактивных средств обучения, геймификации, а также разработке и подборе учебных материалов с учетом уровня развития учащихся. Этот подход согласуется с мнением фокус-группы о важности применения интерактивных технологий при реализации методики обучения ИИ.

В целом, проведенный опрос показал, что большинство педагогов считают, что внедрение и использование ИИ может способствовать дальнейшей социализации детей, формированию профессиональных знаний, умений и навыков, развитию когнитивных процессов, а также может обеспечить дополнительную защиту детей с ОВЗ при работе в Интернете. С учетом быстрого распространения и внедрения технологий ИИ в повседневную жизнь, обучение детей с ОВЗ темам, связанным с искусственным интеллектом, поможет частично удовлетворить данный запрос.

Таким образом, можно сказать, что в условиях современного цифрового развития образовательной среды ИИ и его применение для обучения детей с ОВЗ дает большие преимущества и повышает усвоение знаний, а также вовлеченность. Но при этом важно учитывать возможные сложности и проблемы, а также особенности здоровья каждого ребенка. Индивидуальный подход поможет скорректировать программу обучения и выстроить надеждой маршрут преподавания для таких детей.

Библиографический список

1. Байдикова О. В. Актуальные проблемы современного образования детей с ОВЗ // Образовательная социальная сеть. – URL: <https://nsportal.ru/detskii-sad/korrektcionnaya-pedagogika/2021/08/19/aktualnyeproblemy-sovremennogo-obrazovaniya-detey> (дата обращения 13.05.2025).
2. Гаврилова Е. В. ФГОС и современные технологии в обучении детей с ОВЗ. [Электронный ресурс]. URL: https://www.adou.ru/conference_notes/154 (дата обращения 13.05.2025).
3. Мусханова И. В., Мамуев А. М., Усамов И. Р. Роль цифровизации в инклюзивном образовании: проблемы и перспективы // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2023. № 06. С. 63–78.
4. Цибулина А.А. Тенденции обучения детей с ОВЗ в России и за рубежом в условиях инклюзивного образования // Психолого-педагогическое сопровождение общего, специального и инклюзивного образования детей и взрослых. Чебоксары. 2022. С. 135-137.

БИТРИКС КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ПЛАТФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ ЦИФРОВОЙ СРЕДЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПЕДАГОГОВ МЕТОДИЧЕСКИХ ОБЪЕДИНЕНИЙ

А.Ю. Морозова

Научный руководитель: А.Л. Симонова,
канд. пед. наук, доцент кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Цифровая среда, цифровизация образования, цифровая платформа, модель цифровой среды, методическое объединение.

Выделение критериев оформления и содержания цифровой среды профессионального взаимодействия учителей-участников методических объединений, а вместе с тем разработка обновленной модели данной среды и внедрение передового инструментария платформы Битрикс с целью повышения их производительности и одновременно эргономики труда.

BITRIX AS A PROSPECTIVE PLATFORM FOR MAKING A MODEL OF THE DIGITAL ENVIRONMENT OF PROFESSIONAL INTERACTION OF METHODOLOGICAL ASSOCIATIONS

A.Y. Morozova

Scientific supervisor: A.L. Simonova,
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor
of the Department of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Digital environment, digitalization of education, digital platform, digital environment model, methodological association.

Accordingly, the solution to this problem was the identification of criteria for the design and content of the digital environment for professional interaction of teachers participating in methodological associations, and at the same time the development of an updated model of this environment and the introduction of advanced tools of Bitrix platform in order to increase their productivity and, at the same time, the ergonomics of work.

На современном этапе цифровые технологии развиваются в направлении улучшения качества и объемов труда, а в гуманитарных областях знаний, таких, как методика и педагогика, еще и являются значимым инструментом, который позволяет работникам системы образования оптимизировать свою работу, как в самостоятельном, так и в коллективном формате [1]. Тем не менее,

до сих пор отсутствует модель цифровой среды для функционирования методических объединений, которая отвечала бы самым современным требованиям и позволила бы, не дифференцируя учителей по принадлежности поколения, времени прихода в профессию, длительность и объем опыта, обеспечить равноценное функционирование всех участников методического объединения, грамотное распределение задач в соответствии с их личными способностями, сокращение времени на организационную и отчетную деятельность, при этом все внимание обратив на содержание труда данных специалистов, тем самым повышая ценность и развитие профессионального знания, как в области конкретной предметной ветви, так и методики в целом [2]. На данный момент школы России опираются на традиционную модель работы методических объединений, не касающуюся непосредственно преподавательской деятельности, дидактическими средствами выступают разнообразные сайты и приложения, используемые дифференцировано и в зависимости от предпочтений каждого отдельного учителя. В данной связи была разработана новая модель цифровой среды профессионального взаимодействия, которая отвечает вышеуказанным требованиям.

При создании в качестве опоры выступили важнейшие принципы организации цифровой среды, такие, как единство, что подразумевает использование различных цифровых технологий с учетом логики развертывания ее механизмов, выстраивание обоснованных взаимосвязей между ними и направленных на решение установленных задач сферы образования, полезности, доступности, открытости, достаточности и др. [3]

Модель представляет собой сублимат той среды, в которой функционирует человек, при этом при конструировании модели принято выделять наиболее конкурентоспособные точки опоры и тематические ветки развития опций [4, стр. 145]. В данной связи при всем многообразии современных цифровых ресурсов в качестве платформы модели был выбран Битрикс. Его функционал универсален и подходит для любой сферы менеджмента человеческих ресурсов. С целью выявления удобства его использования в качестве единой цифровой платформы профессионального взаимодействия учителей в методическом объединении был создан опрос, где были учтены мотивационно-ценностный, когнитивный, организационно-деятельностный и рефлексивный критерии [5]. В опросе участвовало 67 учителей-участников методических объединений.

91% респондентов считает, что использование единой платформы для профессионального взаимодействия позволит повысить результативность и эффективность их работы. 9% предпочитает использовать многочисленные ресурсы по своему предпочтению, подчеркивая важность разнообразия выбора.

При оценке наиболее конкурентоспособных и интересных компонентов Битрикс по мнению участников методических объединений 31% указал на возможности мультимедийной связи, 25% на инструментарий, направленный на организацию информирования, 18% на ценность опций создания документов, электронной подписи и обмена документацией с быстрым откликом, 18% на опцию анализа эффективности организации и выполнения работы каждым сотрудником.

87% респондентов считают осуществление информирования в новой модели цифровой среды посредством опции доски объявлений на платформе Битрикс24 в высшей степени удобным, тогда как 13% не в полной мере согласны с данной точкой зрения. Раздел «Доска объявлений» позволяет всем участникам объединения ознакомиться с задачами на повестке дня и на долгосрочную перспективу. В доступе есть календарь событий и дедлайнов, есть доска объявлений и инструкции к каждому отдельному заданию. Автор может поставить такие маркеры, как «Это важная задача» и «Не завершать задачу без результата», что также позволяет распределять работу по приоритетному принципу. На доске объявлений также могут появляться уведомления в виде опросов, что обеспечивает сбор и аналитику важной информации. Присутствует возможность выразить благодарность и представить ее на обозрение МО, что повышает мотивацию его участников, вызывает положительные эмоции и уважение коллег.

100% респондентов оценивает цифровой инструмент Битрикс24 «Мой диск» более целесообразным в работе МО, чем другие способы хранения и обмена файлами. Это встроенное хранилище-библиотека, куда все участники МО могут загружать файлы всех типов, структурируя их по папкам согласно типу материала или темам.

Также в платформу встроена база данных участников методического объединения с подробными данными, такими, как полное имя, контактный телефон, e-mail, а также дата последней активности и средство подключения к сети Интернет (смартфон или компьютер). Преимущество такой структуры информационной базы состоит в том, что коллеги могут определить, каким устройством пользуется каждый из них, и понять, если он, например, в отъезде, сможет ли он участвовать в работе посредством взятого с собой смартфона, или же ему нужен компьютер, который можно найти только по прибытию на место. В то же время коллеги могут отследить, когда в последний раз человек заходил на платформу, и понять, мог ли он уже ознакомиться с опубликованной информацией или нет. Контактные данные позволяют коллегам связаться друг с другом в любой момент времени, в условиях роуминга или отсутствия доступа к Интернету есть варианты мобильной связи, что облегчает постоянное поддержание контакта.

100% согласилось с тем, что опция «Коллаба» является эффективной возможностью вступать в полномасштабное цифровое взаимодействие с различными организациями. Она минимизирует нагрузку документооборота и сокращает ожидание ответа, а все внимание уделяется содержанию сообщений и материалов, которыми обмениваются структурные объединения.

81% респондентов придерживается мнения, что возможности подготовки и обмена файлами в Битрикс весьма оперативно и удобно, 12% не в полной мере разделяют данное мнение. В данном случае немаловажной является функция «Документы на подпись». Она предполагает возможность электронной подписи для любых типов документов, конструктор типовой документации и сбор файлов из любых ресурсов: sms, e-mail, мессенджеры. Данная опция позволяет экономить время на подготовку документов с нуля, распечатку, передачу курьеру или отправку по почте, а также сократить время ожидания ответа.

Отдельного внимания требует аналитика продуктивности пользователей Битрикс24, в данном случае в лице участников методического объединения. Вниманию каждого отдельного учителя, а также руководителя МО представляется инфографика, позволяющая получить оперативные данные о соотношении качества и количества выполненных работниками задач за разные отрезки времени. Представляется возможным оценить посильности задачи для конкретного человека, проанализировать специфику построения алгоритмов его работы, отметить, с какими трудностями он столкнулся, какие замечания получил, сколько времени затратил на те или иные виды работ, тематические задания, что у него получается лучше, а что хуже. Общая сводка данных по дням позволяет комплексно оценить эффективность каждого учителя-участника методического объединения с целью помочь ему сделать процесс его работы комфортнее и продуктивнее.

Респондентов также попросили оценить, насколько обновленная структура цифровой среды на основе платформы Битрикс позволит повысить эффективность работы их МО и снизить иррациональную нагрузку дополнительными задачами. В результате 95% поставили разработке высокие баллы, тем самым оценив обновленную структуру цифровой среды своего профессионального взаимодействия как крайне эффективную, 5% выразили неполное согласие с популярным мнением.

Проведенное исследование позволило внести серьезный вклад в изучение принципиально новых платформ, которые могут служить основой для моделей цифровой среды, так как свободно реализуются в установленных нормах цифровой инфраструктуры, кроме того представляют ценный набор функций, которые позволят обогатить опыт учителей России, помогут развить профессиональные компетенции и повысят качество работы методических объединений, так как обеспечивают выполнение типовых задач посредством цифровых технологий, при этом предоставляя учителям большой запас времени и возможностей для непосредственно методической работы.

Библиографический список

1. Уваров А.Ю. Модель цифровой школы и цифровая трансформация образования // Исследователь. 2019. №1(2). С.25-26.
2. Современные подходы к организации деятельности методических формирований педагогов. URL: <https://boiro.by/деятельность/управление-в-образовании/мероприятия-дополнительного-образования/семинар/ганцевичский-район-декабрь-2020/современные-подходы-к-организации-деятельности-методических-формирований-педагогов> (дата обращения: 13.04.2025).
3. Уваров А. Ю., Вихрев В. В., Водопьян Г. М., Дворецкая И. В., Кочак Э., Левин И. Школы в развивающейся цифровой среде: цифровое обновление и его зрелость // Информатика и образование. 2021. №7. С.5-8.
4. Никитенко З.Н. Методология исследовательской деятельности в области иноязычного образования: учебник. М.: ФЛИНТА, 2023. 224с.
5. Голубник А.А., Назаров А.И. Формирование готовности учителя к практической реализации цифрового обучения // Мир науки. Педагогика и психология. 2022. №3. С.35.

ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДРОСТКОВ ЧЕРЕЗ СТОРИТЕЛЛИНГ

А.И. Острижная

Научный руководитель: Г.А. Федорова,
доц., д-р пед. наук, проф. каф. информатики
и методики обучения информатике,
Омский государственный педагогический университет

Сторителлинг, курс, информационная безопасность, кружок, внеурочная деятельность.
Сегодня информационная безопасность является важным направлением для изучения и понимания школьниками, поскольку учащиеся с возрастом все больше подвергаются мошенническим схемам. В статье рассмотрены вопросы изучения информационной безопасности через технологию сторителлинг. Познание таких аспектов информационной безопасности, как: фишинг, нарушение правил этики общения в сети и цифрового следа, происходит во время посещения учащимися кружка во внеурочной деятельности.

INFORMATION SECURITY TRAINING FOR TEENAGERS THROUGH STORYTELLING

A.I. Ostrizhnaya

Scientific supervisor: G.A. Fedorova,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Computer Science
and Methods of Teaching Computer Science,
Omsk State Pedagogical University

Storytelling, course, information security, circle, extracurricular activities.

Today, information security is an important area for students to study and understand, as students become more and more exposed to fraudulent schemes as they age. The article discusses the issues of studying information security through storytelling technology. The knowledge of such aspects of information security as phishing, violation of the rules of ethics of online communication and digital footprint occurs during students' extracurricular activities.

Информационные угрозы стремительно растут вместе с развитием современных технологий. Особенность обучающихся подросткового возраста заключается в высокой активности в Интернете и социальных сетях, что делает данную категорию пользователей особенно уязвимой перед угрозами в сети. Чтобы выяснить с какими видами нарушения информационной безопасности наиболее часто сталкиваются школьники нами был проведен опрос, в котором участвовало 40 обучающихся 7-9 классов Академического Лицея ОмГПУ. По итогам опроса было выяснено, что учащиеся сталкиваются чаще всего с такими проблемами, как: фишинг, нарушения правил и этики общения в сети Интернет и нарушения в сфере защиты персональных данных и цифрового следа. Проведенный анализ учебников по информатике 7-9 классов показал, что тема

информационной безопасности раскрывается недостаточно, и указанные виды угроз практически не представлены. Именно поэтому более подробное изучение вопросов информационной безопасности целесообразно реализовывать во внеурочной деятельности [3].

Предлагаем рассмотреть технологию сторителлинга, как инструмент для формирования знаний и умений в вопросах информационной безопасности подростков через программу дополнительного образования (кружок) «К информационной безопасности через цифровые истории!». Важными задачами курса являются: знакомство учащихся с основными понятиями и угрозами таких аспектов информационной безопасности, как: фишинг, сетикет и цифровой след; освоение методов противодействия фишингу; формирование умения следовать нормам сетевого этикета в сети Интернет; изучение концепции цифрового следа и принципов личной безопасности в Интернете; развитие навыков творческого самовыражения путем создания собственных цифровых историй. Данная программа направлена не только на усвоение теоретических знаний, но и на практическое применение навыков работы с данными аспектами информационной безопасности и сервисами сторителлинга в реальной жизни. В состав программы включено три модуля.

В первом модуле «Осторожно, ловушки в сети!» рассматриваются ключевые аспекты информационной безопасности, такие как: понятие информационной безопасности и основные нормативные правовые акты, регламентирующие защиту информации; определение понятия «фишинг», классификация типов фишинга и основные советы по борьбе с ним [1]; формы нарушения правил этики в сети, а также принципы сетевого этикета [3]; защита собственных данных, виды цифровых следов и правила цифровой гигиены применительно к цифровому следу [2]. Теоретическая часть подкрепляется упражнениями и примерами из реальной жизни, что помогает ученикам более глубоко осознать важность соблюдения мер информационной безопасности.

Второй модуль имеет название «Цифровые истории» и посвящен развитию творческих способностей обучающихся. Учащиеся осваивают основы сторителлинга: рассматривают его виды, форматы, сервисы для создания цифрового сторителлинга, а также рекомендации по созданию цифровых историй и правила, которые помогут удержать внимание слушателя/читателя [4]. В ходе изучения данного модуля школьники развивают способность работать в команде, свои коммуникативные способности и приобретают опыт публичной презентации своих идей.

Третий модуль предполагает творческую работу и называется «Безопасность через историю: творческий подход!». Обучающиеся в группах разрабатывают собственный проект, свою цифровую историю на тему информационной безопасности. Это задание требует активной командной работы, распределения ролей, проявление ответственности, организации рабочего процесса и публичного выступления. Итоговая защита проекта позволяет участникам продемонстрировать уровень подготовки и закрепить пройденный материал.

Проведение занятий кружка нацелено на достижение таких познавательных метапредметных результатов, как: умение сравнивать объекты, устанавливать причинно-следственные связи, подбирать оптимальный способ решения учебных задач; самостоятельная постановка вопросов, проверка достоверности полученной информации, формулировка выводов и аргументация собственной точки зрения; эффективный поиск, анализ и интерпретация информации, её надёжная оценка и структурированное представление. К коммуникативным результатам отнесём выражение мнения, ведение диалога, сотрудничество в группах, а также публичная презентация проектов. А к регулятивным – составление алгоритмов, организация рабочей среды, коррекция действий на основе новой информации.

Помимо метапредметных результатов выделим основные предметные результаты: осознанное понимание сущности понятия информационной безопасности и свойств информации; умение различать виды фишинга, сетевого этикета и цифрового следа, знание мер их предотвращения; владение терминологией и техниками сторителлинга, включая разработку цифровых историй; применение навыков создания цифрового сторителлинга в проектах и выступление с защитой выполненных работ.

В качестве дидактических материалов к занятиям кружка «К информационной безопасности через цифровые истории!» разработан цифровой контент на портале «Школа Омского государственного педагогического университета», имеющем сетевой адрес <https://school.omgpu.ru/course/view.php?id=3765>.

Таким образом, курс «К информационной безопасности через цифровые истории!» представляет собой уникальную программу, сочетающую теорию и практику, творчество, дисциплину и командную работу. Благодаря продуманному содержанию и инновационному подходу, ученики не только узнают больше о рисках и некоторых аспектах безопасности Интернета, но и научатся преодолевать их, создавая яркие и увлекательные истории в виде сторителлинга. Это эффективный инструмент повышения осведомленности школьников о проблемах информационной безопасности, который формирует поколение компетентных и уверенных пользователей глобальной сети.

Библиографический список

1. Афанасьева Н. С., Елизаров Д. А., Мызникова Т.А. Классификация фишинговых атак и меры противодействия им. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-fishingovyh-atak-i-mery-protivodeystviya-im>.
2. Богданова, А. Н. Цифровой след в ориентации школьников на педагогическую профессию: методические рекомендации / А. Н. Богданова, Е. С. Лапчик, Г. А. Федорова; под общ. ред. Г. А. Федоровой. - Омск: Изд-во ОмГПУ, 2023. –50 с.
3. Босова Л. Л. Информатика: 9-й класс: базовый уровень: учебник /Л. Л. Босова, А. Ю. Босова. 5-е изд., перераб. Москва: Просвещение, 2023. – 272 с.
4. Кузовенкова А.И., Сторителлинг как новая медиатеchnология. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/storitelling-kak-novaya-mediatehnologiya>.

ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КАК ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕДИАТИВНОГО ПОДХОДА В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Н.С. Подусова

Научный руководитель: О.Г. Смолянинова,
профессор, д-р пед. наук, академик РАО, профессор кафедры
информационных технологий обучения и непрерывного образования,
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

Медиативный подход, электронные образовательные ресурсы, медиация, подготовка будущих педагогов, модернизация образования.

В статье рассматриваются возможности использования электронных образовательных ресурсов как средств реализации медиативного подхода в подготовке будущих педагогов. Обосновывается выбор конкретных видов таких ресурсов и раскрывается их вклад в формирование медиативных компетенций студентов российского федерального университета. Представлены результаты внедрения авторского электронного курса.

ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES AS TOOLS FOR IMPLEMENTING A MEDIATION APPROACH IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS

N.S. Podusova

Scientific supervisor: O.G. Smolyaninova,
Doctor of Pedagogical Sciences, Academician of the Russian Academy of Education,
Professor, Professor of the Department of Information Technologies of Training
and Continuing Education, Institute of Pedagogy, Psychology and Sociology,
Siberian Federal University

Mediation approach, electronic educational resources, mediation, training of future teachers, modernization of education.

The article discusses the possibilities of using electronic educational resources as a means of implementing a mediation approach in the training of future teachers. The choice of specific types of such resources is substantiated and their contribution to the formation of mediation competencies of students of the Russian Federal University is revealed. The results of the implementation of the author's electronic course are presented.

Цифровизация образования выдвигает новые требования к содержанию и формам подготовки будущих педагогов. В центре профессионального становления будущих педагогов всё чаще оказывается их способность к конструктивному взаимодействию, разрешению конфликтов, профилактике насилия и формированию образовательной среды, основанной на диалоге и сотрудничестве.

В этих условиях значимым становится медиативный подход — гуманистически ориентированная методология, обеспечивающая развитие способности к эффективной коммуникации, эмпатии, анализу конфликтных ситуаций и принятию решений, удовлетворяющих всех участников образовательного процесса.

Педагогическая наука в последние годы активно обращается к вопросам медиативной подготовки. Существенный вклад внесли работы О.Г. Смоляниновой, М.А. Юферовой, О.А. Коряковцева, Т.В. Бугайчук, А.И. Стрелова, Е.А. Алексеевой, Н.А. Иванова и др., где раскрываются теоретические основы медиации и стратегии интеграции медиативных практик в образовательную среду. Одновременно с этим развиваются исследования, посвящённые цифровым и электронным образовательным ресурсам (И.А. Зимняя, Е.С. Полат, Г.К. Селевко). Однако наблюдается фрагментарность исследований, в которых бы системно рассматривалась взаимосвязь медиативного подхода и электронных образовательных ресурсов (ЭОР) как средств формирования профессиональных компетенций будущих педагогов.

Актуальность темы обусловлена необходимостью поиска эффективных средств гуманизации цифрового образования, способствующих формированию личности будущего педагога, способного к конструктивному межличностному взаимодействию и разрешению конфликтов.

Был разработан и внедрён авторский онлайн-курс «Основы педагогической конфликтологии и медиации в образовании» для студентов педагогического бакалавриата. Основным методологическим подходом выступал медиативный, включающий обучение навыкам слушания, конструктивного реагирования, конструктивной коммуникации и эмоциональной регуляции. Он сочетался с личностно-деятельностным и компетентностным подходами. В рамках курса были реализованы следующие электронные образовательные ресурсы, содержащиеся в разных модулях курса. Перечислим наиболее значимые из них.

Диалоговый тренажёр конфликтных ситуаций создан в iSpring Suite и позволяет студенту в интерактивном формате отрабатывать стратегии поведения в конфликте, а также медиативные техники, например, «Я-сообщения». Каждый диалоговый тренажёр воспроизводит определённую проблемную педагогическую ситуацию, предлагая участнику найти оптимальное решение. После прохождения одной ситуации студенту обязательно предоставляется подробная обратная связь, объясняющая, почему его ответы привели к такому исходу событий.

На каждом этапе у студента идёт диалог с персонажем (ответы для студента появляются на экране), в зависимости от выбранных ответов студента получается разный исход событий: разрешилась конфликтная ситуация или наоборот. Выбирая ответы, студенты видят последствия своих действий, это помогает студентам осознать, как их решения влияют на исход ситуации. Тренажёр предоставляет возможность отрабатывать различные стратегии поведения в конфликтных ситуациях. Это может включать: пробовать разные методы, такие как компромисс, сотрудничество или уклонение, и видеть, какой из них наиболее эффективен в данной ситуации.

Этот процесс способствует более глубокому пониманию процесса конфликтных ситуаций и помогает студенту развивать критическое мышление, а также улучшать свои знания и навыки в области разрешения конфликтов [1].

Интерактивные задания, построенные на основе кейс-технологий, описывают реалистичные ситуации из школьной практики, требующие применения медиативных техник. Они позволяют студентам погрузиться в реальные сценарии, где необходимо применять теоретические знания на практике. Студенты самостоятельно подробно описывают педагогическую ситуацию, связанную с конфликтом, это развивает их навыки критического мышления, анализируя свои действия и действия участников конфликта и их результаты, способствует пониманию природы конфликтов, оценивать ситуации с разных точек зрения и т.д.

Разрешение педагогических ситуаций будущими педагогами в сфере профессионального обучения является важным аспектом формирования их профессиональных компетенций и развития как специалистов, например, эмпатия, коммуникация и способность к разрешению конфликтов [2].

Задания по типу эссе как для реализации письменной рефлексии на разные темы позволяют зафиксировать глубину личностного осмысления медиативных практик, что подтверждают исследования Ю. В. Громыко и А. А. Вербицкого [3]. А форум для обмена кейсами с последующей отработкой медиативных техник (перефраз, рефрейминг и др.) является площадкой для профессиональной коммуникации и анализа медиативных стратегий в среде равных.

Стоит пояснить, что выбор сделан в пользу электронных образовательных ресурсов, а не цифровых (ЦОР), поскольку согласно определению, закреплённому в [6], ЭОР — это специально разработанные материалы, обеспечивающие реализацию образовательного процесса (программируемые, дидактически выверенные и имеющие методическую структуру). В отличие от обобщённого понятия ЦОР, электронные образовательные ресурсы сконструированы под конкретные педагогические задачи и ориентированы на интерактивность, что критически важно для медиативного обучения.

При организации использования электронных образовательных ресурсов (ЭОР) в процессе самостоятельного обучения важно учитывать [4] как структуру и содержание образовательного контента, так и динамику содержания и сложности учебных заданий. Обеспечивать оценку достижений студентов для понимания их успехов и выявления проблем, а также поддерживать оптимальное функциональное состояния обучающихся и формировать положительное отношение к ЭОР.

По итогам апробации описанных выше авторских ЭОР в составе специально разработанного электронного курса были получены следующие результаты: 79 % студентов отметили повышение уровня уверенности в конфликтных ситуациях после прохождения диалогового тренажёра, 65 % сочли наиболее полезным этапом курса обсуждение в форуме и прохождения диалоговых тренажёров, где они могли «услышать себя и других» (по их формулировке). В итоговых эссе 87 % студентов продемонстрировали понимание и осознанное применение принципов конструктивного общения и различных техник активного слушания.

Таким образом, включение медиативного компонента в ЭОР способствует глубокому усвоению принципов конструктивного общения и развитию профессионально значимых умений. Результаты исследования подтверждают, что использование электронных образовательных ресурсов значительно расширяет возможности реализации медиативного подхода в профессиональной подготовке будущих педагогов. ЭОР позволяют моделировать учебные ситуации, требующие применения медиативных техник, а также развивать навыки саморефлексии и конструктивной коммуникации. Разработанный курс показал свою эффективность, обеспечив рост медиативной компетентности студентов педагогического бакалавриата. Основное преимущество ЭОР — их адаптивность, интерактивность и направленность на индивидуализацию обучения.

Библиографический список

1. Ледовская Т.В., Морозов А.С., Солянин Н.Э. Диалоговый тренажер как средство формирующего оценивания // Ped.Rev.. 2023. №4 (50). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/dialogovyy-trenazher-kak-sredstvo-formiruyuschego-otsenivaniya> (дата обращения: 17.05.2025).
2. Яруллина Л. Р. Использование кейс-метода как метода активного обучения педагогов профессионального обучения // Актуальные проблемы развития вертикальной интеграции системы образования, науки и бизнеса: экономические, правовые и социальные аспекты : Материалы II Международной научно-практической конференции, Воронеж, 23–24 октября 2014 года. Том 1. Воронеж: Воронежский ЦНТИ-филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России, 2014. – С. 262-267.
3. Вербицкий А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения. М.: Логос, 2015.
4. Казаренков В. И., Карнелович М. М., Казаренкова Т. Б. Использование электронных образовательных ресурсов в профессиональном образовании: преимущества и риски // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2020. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-elektronnyh-obrazovatelnyh-resursov-v-professionalnom-obrazovanii-preimuschestva-i-riski> (дата обращения: 17.05.2025).
5. Медведева С. Н. Разработка интерактивных электронных образовательных ресурсов для e-Learning // Новые технологии, материалы и оборудование российской авиакосмической отрасли - АКТО-2016 : сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: в 2-х томах, Казань, 10–12 августа 2016 года. Том 2. Казань: Академия наук Р, 2016. С. 977-980.
6. ГОСТ Р 53620-2009. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200082196> (дата обращения: 17.05.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ МЕДИЦИНСКИХ СЕСТЕР

В.В. Саломатина

Научный руководитель: П.С. Ломаско,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры
информационных технологий обучения и непрерывного образования,
Сибирский федеральный университет

Смешанное обучение, цифровые образовательные технологии, системы управления обучением, профессиональная подготовка, цифровизация образования.

В работе представлен анализ возможностей применения средств смешанного обучения в подготовке будущих медицинских сестер в условиях цифровой трансформации профессионального образования и реализации новых требований федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования.

THE USE OF BLENDED LEARNING TOOLS IN THE TRAINING OF FUTURE NURSES

V.V. Salomatina

Scientific supervisor: P.S. Lomasko,
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Department of Information Technologies of Training and Continuing Education,
Siberian Federal University

Blended learning, digital educational technologies, learning management systems, vocational training, digitalization of education.

The paper presents an analysis of the possibilities of using blended learning tools in the training of future nurses in the context of the digital transformation of vocational education and the implementation of new requirements of the Federal State Educational Standard for Vocational Education.

Современные тенденции в развитии профессионального образования обуславливают необходимость пересмотра подходов к организации образовательного процесса. Введение новых федеральных государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (ФГОС СПО) требует перехода к инновационным форматам обучения, ориентированным на развитие профессиональных компетенций обучающихся.

В этих условиях роль преподавателя выходит за рамки традиционного формата передачи теоретических знаний. Педагог должен уметь выбирать и реализовывать эффективные стратегии обучения, а также применять современные образовательные технологии. Совершенствование учебного процесса предполагает создание оптимальных организационно-педагогических условий, обеспечивающих достижение планируемых образовательных результатов.

Одним из перспективных направлений модернизации обучения является интеграция в образовательную практику систем управления обучением (Learning Management System, LMS), что позволяет повысить доступность учебных материалов, обеспечить индивидуализацию и гибкость образовательного процесса. Эти платформы способствуют не только освоению содержания дисциплин, но и развитию у студентов навыков самостоятельной работы, саморегуляции и цифровой грамотности.

Современные образовательные технологии играют ключевую роль в обучении будущих медицинских сестер. Особую значимость в подготовке специалистов в области здравоохранения имеет не только теоретическая база, но и развитие практических навыков. Системы управления обучением (LMS) предоставляют широкие возможности для организации образовательного процесса. Они позволяют преподавателям создавать и управлять учебными материалами, отслеживать прогресс обучающихся и предоставлять обратную связь. Для студентов LMS предлагает доступ к учебным материалам в любое время и из любого места, что особенно важно для тех, кто совмещает обучение с работой или другими обязанностями.

Внедрение смешанного обучения в профессиональное медицинское образование соответствует требованиям ФГОС СПО, ориентированным на формирование готовности обучающихся к самообразованию, критическому анализу информации, применению цифровых технологий в профессиональной деятельности. Это особенно важно в условиях стремительного развития цифровизации в сфере здравоохранения.

Смешанное обучение – форма организации обучения, в рамках которой традиционная форма в равной пропорции смешивается с дистанционной формой обучения, подразумевающей использование компьютерных технологий и ресурсов сети Интернет для достижения максимальной эффективности обеих форм обучения [1]. В рамках реализации смешанного обучения теоретический материал целесообразно представлять в электронном формате для обеспечения возможности обучения в индивидуальном темпе и в удобное для обучающегося время. Теоретический материал представляется в виде мультимедийного учебного модуля, содержащего информационные блоки с текстом, изображениями, веб-ресурсами, элементами навигации, интерактивными заданиями на закрепление и контроль [2].

Еще одним средством смешанного обучения являются интерактивные диалоговые тренажеры. Такие тренажеры разрабатываются с использованием современных технологий, что позволяет адаптировать сценарии взаимодействия в зависимости от ответов студентов. Это обеспечивает персонализированный подход к обучению.

Динамические тесты – это инструмент, позволяющий оценивать уровень знаний студентов в режиме реального времени. В образовательном процессе динамические тесты используются для контроля усвоения материала, а также

для выявления слабых мест в знаниях студентов, что помогает преподавателям корректировать учебный процесс. Данные средства обучения интегрируются SCORM-пакетом в Moodle LMS.

Применение средств смешанного обучения в подготовке будущих медицинских сестер позволяет в достаточной мере развить компетенции и сформировать готовность к профессиональной деятельности, а также создать более гибкую и персонализированную образовательную среду, способствует развитию навыков самостоятельности и самоконтроля у студентов.

Таким образом, можно утверждать, что внедрение смешанного обучения в профессиональное медицинское образование является важным шагом на пути к созданию современной системы подготовки специалистов, соответствующей требованиям ФГОС СПО и вызовам цифровой трансформации. Его системное применение открывает широкие перспективы для повышения качества подготовки будущих медицинских работников и формирования их готовности к профессиональной деятельности в условиях динамично меняющегося здравоохранения.

Библиографический список

1. Рубцов Г. И., Панич Н. В. Смешанное обучение: анализ: трактовки понятия // Отечественная и зарубежная педагогика. 2016. №. 5 (32). С. 102-108.
2. Ломаско П.С., Симонова А.Л. Педагогический дизайн интерактивных и мультимедийных дидактических средств: учебное пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2023. 120 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОНЛАЙН-КУРСОВ В СИСТЕМЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ: АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА УСПЕШНОСТЬ СТУДЕНТОВ

В.Г. Шебаршина

Российский государственный социальный университет, г. Москва

Онлайн-курсы по программированию; факторы успешности студентов; среднее профессиональное образование; дистанционное образование; эффективность онлайн-обучения.
Целью данной статьи является выявление факторов, влияющих на успешность обучения студентов СПО при реализации онлайн-курсов. Данные факторы предоставляют возможность оценки эффективности подобных курсов, каждый из них включает в себя несколько важных элементов, которые помогают повысить эффективность онлайн-курсов для обучения в СПО.

EFFECTIVENESS OF ONLINE PROGRAMMING COURSES: ANALYSIS OF THE FACTORS INFLUENCING THE SUCCESS OF STUDENTS

V.G. Shebarshina

Russian State Social University, Moscow

Online programming courses; success factors for students; secondary vocational education; distance education; effectiveness of online learning.

The purpose of this article is to identify the factors influencing the success of vocational education students in online courses. These factors provide an opportunity to evaluate the effectiveness of such courses, each of them includes several important elements that help improve the effectiveness of online courses for vocational education.

Актуальность и качество образовательного контента выступают определяющими компонентами результативности дистанционных программ обучения студентов среднего профессионального образования, наряду с множеством дополнительных образовательных аспектов.

Успешная реализация дистанционных образовательных программ требует систематического анализа эффективности посредством разнообразных методик педагогической оценки. Ключевым показателем результативности курса выступает мониторинг знаний и компетенций обучающихся, реализуемый через традиционные и цифровые форматы контроля - экзамены, тестирование, опросы, практические задания. Применение данных методов оценивания демонстрирует высокую эффективность при дистанционном обучении [1].

Современные образовательные платформы предоставляют преподавателям широкие возможности для адаптации методов текущего и промежуточного

контроля к цифровому формату, обеспечивая объективную оценку уровня подготовки студентов. Приоритетным направлением дистанционного образовательного процесса становится организация эффективной коммуникации между преподавателями и обучающимися.

В традиционной образовательной среде педагог легко отслеживает степень вовлеченности студентов, темп усвоения материала и возникающие сложности через непосредственный мониторинг и итоговое оценивание. Дистанционный формат существенно ограничивает возможности подобной оценки образовательного процесса.

Эффективность онлайн-курса определяется множеством параметров, включая технологическую доступность платформы, логику структурирования контента, баланс теоретических и практических элементов, рациональность временного распределения учебных модулей. Анализ данных характеристик позволяет совершенствовать качество дистанционного образования.

Современные методы дистанционного образования обеспечивают многоканальное взаимодействие между педагогами и обучающимися посредством специализированных цифровых платформ. В частности, образовательный процесс реализуется через системы управления контентом, включающие разнообразные форматы учебных материалов – от традиционных печатных пособий до электронных изданий. Преподаватели осуществляют комплексное сопровождение студентов с помощью видеоконференций, электронных коммуникаций и предоставления доступа к образовательным ресурсам.

Так, согласно исследованию М. Дячук и Н. Н. Каландаровой, академическая успеваемость студентов коррелирует с психологическими характеристиками личности и особенностями образа жизни [2]. С. В. Семергей рассматривает эффективность онлайн-обучения с позиций критических (ключевых) факторов успеха [3]. Проведя опрос 50 студентов, обучающихся на онлайн-курсе в университете, были выявлены критические факторы успеха в онлайн-образовании:

- 1) технологические факторы (простота доступа и навигации, уровень взаимодействия и дизайн интерфейса и т.д.);
- 2) характеристики преподавателей (отношение к студентам, стиль преподавания, техническая компетентность, поощрение взаимодействия в группе и т.д.);
- 3) характеристики студентов (предыдущее использование технологии с точки зрения студента).

Однако, в отличие от исследований данной проблематики в системе высшего образования, в образовательной среде системы СПО вопросы эффективности онлайн-курсов остаются малоизученными. В частности, можно обнаружить отдельные статьи по анализу эффективности применения тех или иных программных продуктов и инструментов обучения. В частности, А.М. Мифтахова уделяет внимание использованию облачной программы Trello для поддержки дистанционного и электронного обучения в образовательном процессе педагогического колледжа [3].

Система управления проектами Trello завоевала лидирующие позиции на рынке благодаря внедрению японской методологии канбан-досок для эффективной организации рабочих процессов. Разработанное компанией Fog Creek Software в 2011 году программное обеспечение на основе MongoDB, Backbone.js и Node.js получило широкое признание среди представителей малого бизнеса и начинающих предпринимателей. Минималистичный пользовательский интерфейс, расширенный функционал безвозмездного доступа к сервису, продуманная эргономика и совместимость с распространенными инструментами для удаленной работы обеспечили платформе устойчивый рост популярности среди пользователей.

На основе анализа литературы можно выявить следующие группы факторов успешности студентов для онлайн-обучения:

- 1) институциональное управление;
- 2) учебная среда;
- 3) учебный дизайн;
- 4) сервисная поддержка;
- 5) оценка курса.

Рассмотрим данные факторы более подробно. Институциональное управление имеет большое значение для успеха конкретного уровня управления. Высокоэффективное управление образовательными учреждениями требует системного подхода к организации дистанционного обучения. Среда онлайн-обучения создает многофункциональную платформу, обеспечивающую студентам комплексный доступ к цифровым ресурсам, системам коммуникации и профессиональной поддержке преподавателей. Благоприятная атмосфера учебного процесса формируется через сочетание технической доступности, эмоционального комфорта и академической свободы участников. Психологически комфортная среда, основанная на взаимном доверии и уважении между обучающимися и преподавателями, способствует эффективному усвоению знаний. Цифровая образовательная экосистема, несмотря на относительно слабое прямое влияние на академические результаты, предоставляет широкие возможности для создания оптимальных условий дистанционного обучения.

Современная образовательная парадигма онлайн-обучения опирается на многогранный подход к учебному процессу, включающий разнообразные методики повышения вовлеченности учащихся через персонализированные задания, мультимедийные технологии и адаптивные учебные траектории. Преподаватель, выступая модератором образовательного пространства, создает условия для самостоятельного поиска решений студенческими группами, направляя познавательную активность через специально разработанные методические инструменты.

Эффективная реализация онлайн-курсов требует комплексной технической поддержки и квалифицированных консультаций. Материально-техническая база образовательной организации выступает ключевым элементом создания полно-

ценной обучающей среды. Высокое качество образовательных ресурсов напрямую коррелирует с положительным опытом всех участников академического процесса. Энтузиазм педагогического состава при обучении цифровым навыкам способствует росту мотивации студентов к освоению современных технологий. Эффективность образовательного процесса определяется комплексной системой мониторинга онлайн-реализации программ обучения. Многоуровневая структура контроля качества онлайн-курсов обеспечивает соответствие образовательным стандартам учебного заведения. Систематическая оценка результатов становится фундаментом успешного онлайн-образования при наличии детально разработанного плана мониторинга. Формирующее оценивание в проектном управлении и итоговый анализ реализации формируют целостную картину эффективности курса. Всесторонний мониторинг дистанционного образовательного пространства гарантирует достижение поставленных учебных целей. Тщательная проверка функциональности образовательных платформ подтверждает отсутствие технических барьеров при освоении материала.

Таким образом, каждый из пяти факторов включает в себя несколько важных элементов, которые помогают повысить эффективность онлайн-курсов для обучения в учебных заведениях среднего профессионального образования.

Библиографический список

1. Горбачева, О. А. Педагогическая оценка эффективности дистанционного курса / О. А. Горбачева // Большое евразийское партнёрство: лингвистические, политические и педагогические аспекты : Материалы II Международной научно-практической онлайн-конференции, Москва, 10 декабря 2020 года / Отв. редактор: Е.Ю. Харитонов. – Москва: Московский государственный областной университет, 2021. – С. 138-142.
2. Дячук, Н. М. Изучение факторов, влияющих на успеваемость студентов / Н. М. Дячук, Н. Н. Каландарова // *Forcipe*. – 2019. – Т. 2, № S1. – С. 544.
3. Мифтахова, А. М. Использование дистанционного и электронного обучения в образовательном процессе педагогического колледжа / А. М. Мифтахова // *Информационные технологии в образовании*. – 2020. – № 3. – С. 145-147.

СРЕДСТВА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ПО ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ

Т.Е. Шефф

Научный руководитель: П.С. Ломаско,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Профессиональная ориентация, профориентационная работа, средства профориентации, средства обучения, интерактивные образовательные инструменты.

В статье проводится обзор понятий профессиональная ориентация и средства профориентации, а также основных аспектов профориентационной работы учителя. Изложено описание разработанного средства профориентации – виртуальной экскурсии по корпусу Института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева.

CAREER GUIDANCE TOOLS FOR HIGH SCHOOL STUDENTS IN INFORMATION TECHNOLOGY

T.E. Sheff

Scientific supervisor: P.S. Lomasko,
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor,
of the Department of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Career guidance, career guidance work, career guidance tools, learning tools, interactive educational tools.

The article provides an overview of the concepts of career guidance and career guidance tools, as well as the key aspects of a teacher's career guidance work. It includes a description of the developed career guidance tool – a virtual tour of the building of the Institute of Mathematics, Physics, and Informatics at Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafyev.

В современном мире, характеризующемся стремительным развитием информационных технологий, сфера ИТ становится одной из наиболее востребованных и перспективных. Рынок труда испытывает острую потребность в квалифицированных специалистах, обладающих не только глубокими знаниями и умениями в области информационных технологий, но и развитыми надпрофессиональными компетенциями, такими как критическое мышление, креативность, коммуникабельность и умение работать в команде [2]. В связи с этим, профессиональная ориентация старшеклассников по информационно-технологическому направлению приобретает особую актуальность.

Профессиональная ориентация (профориентация) – это комплексная подготовка обучающихся к профессиональному самоопределению в соответствии с их личностными качествами, интересами, способностями, состоянием здоровья, а также с учётом потребностей развития экономики и общества, способствующая построению индивидуального образовательно-профессионального маршрута [3, с. 9]. Целью профориентации в рамках образовательного процесса является формирование способности самостоятельно и осознанно выбирать профессию на основе различных факторов, как внутренних, так и внешних.

Профориентационная работа является неотъемлемой частью деятельности современного учителя. В контексте государственной политики, направленной на повышение готовности школьников к профессиональному самоопределению, в российских школах разработана и внедрена Единая профориентационная модель, имеющая название профминимум (профориентационный минимум) [1]. Функции учителя в части профориентационной работы разнообразны и зависят от его роли в конкретном занятии или мероприятии. Учитель-предметник, например, может проводить беседы, включать в образовательный процесс профориентационное содержание и практико-ориентированные учебные задания. В обязанности классного руководителя входит организация внеурочных занятий, подбор их содержания в соответствии с интересами обучающихся его класса и особенностями рынка, сопровождение на профориентационных мероприятиях вне школы.

Эффективное выполнение этих функций требует использования разнообразных инструментов и средств. Средства профориентации – это средства обучения, используемые при организации профориентационной работы в образовательном процессе. К ним относятся носители информации, учебные задания, анкетирования, упражнения и др. Примером средств профессиональной ориентации являются материалы проекта “Билет в будущее”, содержание которых подобрано в соответствии со специально разработанным календарно-тематическим планированием и учитывает актуальные и востребованные на рынке РФ профессии и специальности. Впрочем, объём примеров средств профессиональной ориентации действительно большой, так как они включают в себя все средства обучения, применимые в профориентационной работе.

В профориентационную работу учителя входит информирование обучающихся не только о самих специальностях, но и об образовательных учреждениях, занимающихся обучением на эти специальности. Поэтому востребованными инструментами являются “дни открытых дверей», профессиональные пробы и др.

В качестве средства профориентации была разработана интерактивная экскурсия по корпусу ИМФИ КГПУ им. В. П. Астафьева. Для создания экскурсии использовалась платформа «Удоба», содержащая в себе ресурсы для разработки интерактивных учебных инструментов [4]. Работать с данной платформой можно бесплатно, пройдя быструю регистрацию. Сервис предлагает широкое разнообразие инструментов для создания образовательных средств, которые в том числе можно использовать как средства профориентации обучающихся.

Для разработки тура был выбран инструмент «360-градусное погружение». Виртуальная экскурсия представляет собой систему фото локаций, объединённых возможностью переключаться с одного фото на другое при помощи встроенного в сервис способа навигации по маркерам. Все фото, используемые для создания экскурсии, сняты в формате 360° (рис. 1, слева), что позволяет инструменту «Удоба» интерпретировать их как сцену тура и придать им вид локации, окружающей пользователя (рис. 1, справа). Таким образом, совокупность локаций составляет внутреннюю инфраструктуру института и позволяет пользователям осмотреть пространство и ознакомиться с его функциями. В качестве локаций выбраны основные пространства, такие как: учебные аудитории, коворкинг-зона, актовый зал, библиотека и читальный зал, а также коридоры и лестницы.



Рис. 1. Слева – исходное фото коворкинг-зоны корпуса ИМФИ, справа – один из возможных углов обзора на эту локацию при прохождении экскурсии

Пользователи могут свободно перемещаться по этажам здания, исследуя различные учебные помещения. Перемещение осуществляется при помощи маркеров – черные круглые кнопки со стрелкой, расположенные в соответствующем месте на сцене. Так, на рис. 2 можно увидеть два таких маркера: один ведёт на верхний этаж, а другой – на нижний.

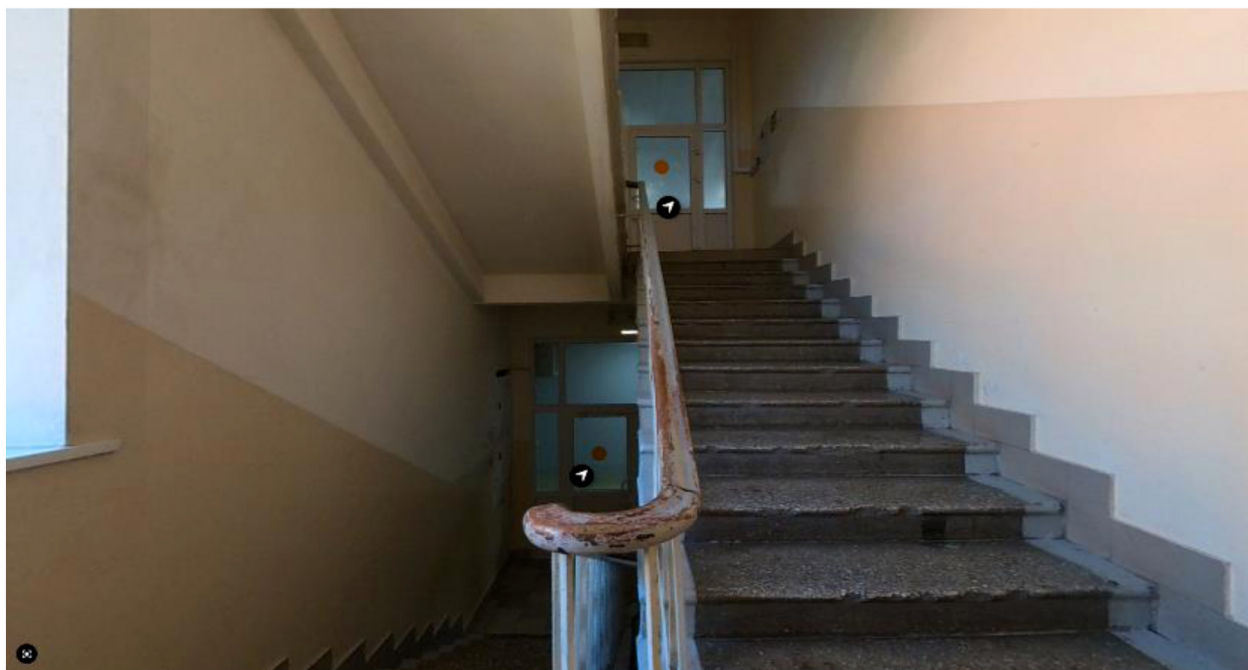


Рис. 2. Одна из локаций с лестницей, по которой можно перемещаться между этажами

Возможность перемещения создает эффект реального присутствия и позволяет лучше понять, как организовано пространство университета. При прохождении экскурсии, пользователи могут входить в интересующие аудитории, доступные в туре, и исследовать их (рис. 3). Среди аудиторий, представленных в экскурсии, есть как лекционные кабинеты, так и компьютерные классы.

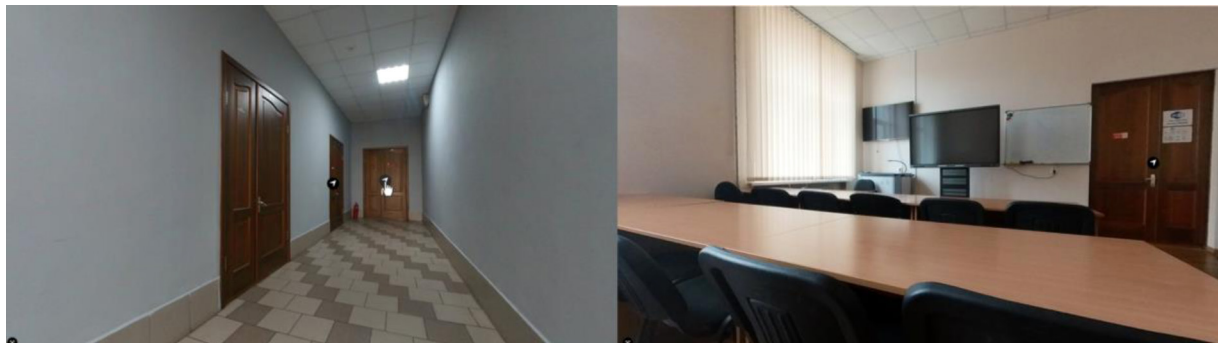


Рис. 3. Переход в интересующую локацию нажатием маркера

Профессиональная ориентация старшеклассников по информационно-технологическому направлению является важной задачей, требующей комплексного подхода и использования разнообразных средств. Разработанная интерактивная экскурсия по корпусу ИМФИ КГПУ им. В. П. Астафьева является одним из примеров инструмента, который предоставляет возможность обучающимся, которые по разным причинам не могут посетить день открытых дверей или ознакомиться с учебным корпусом вживую, получить полноценное представление о внутреннем устройстве образовательного учреждения в виртуальном формате. Изучить виртуальную экскурсию можно по адресу: <https://udoba.org/node/208221>.

Использование подобных инструментов значительно расширяет доступ к информации о профессиональном обучении в сфере информатики и ИТ и может являться решением проблемы невозможности посещения образовательного учреждения в связи с территориальным положением, ограничениями времени или ресурсов. Виртуальное знакомство с инфраструктурой позволяет обучающимся более осознанно подходить к выбору образовательной организации и формирует более полное представление о будущей среде профессионального обучения. Такую виртуальную экскурсию в будущем можно расширить, например, посредством включения в неё информации о техническом оснащении учебного заведения.

Библиографический список

1. Билет в будущее. Профминимум [Электронный ресурс]. URL: <https://bvbinfo.ru/profminimum> (дата обращения 02.05.2025).
2. ВЦИОМ Ньюслеттер. Профориентируй это! [Электронный ресурс]. URL: <https://expert.wciom.ru/material/proforientirui-ehto> (дата обращения 01.04.2025).
3. Методические рекомендации по реализации профориентационного минимума в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/ab399c217503ce818ff31f1f73b737da/download/5881/> (дата обращения 01.04.2025).
4. Удоба - конструктор и хостинг открытых образовательных ресурсов на базе H5P и ЭБС ELiS [Электронный ресурс]. URL: <https://udoba.org> (дата обращения 11.05.2025).

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ УПРАВЛЕНИЮ БИОНИЧЕСКИМ МАКЕТОМ РУКИ

М.А. Шкредова

Научный руководитель: Е.Г. Дорошенко,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информатики
и информационных технологий в образовании,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Бионический макет руки, нейротехнологии, дополнительное образование, междисциплинарный подход, платформа Arduino.

В работе представлена концепция междисциплинарного подхода в обучении нейротехнологиям. Подход основан на интеграции знаний из информатики, биологии, физики и робототехники. Предложен комплект, включающий восемь заданий, направленных на поэтапное освоение школьниками принципов управления бионическим макетом руки.

A SET OF TASKS FOR TEACHING SCHOOLCHILDREN TO CONTROL A BIONIC HAND MODEL

M.A. Shkredova

Scientific supervisor: E.G. Doroshenko,
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the Department
of Informatics and Information Technologies in Education,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Bionic hand model, neurotechnology, additional education, interdisciplinary approach, Arduino platform.

The paper presents the concept of interdisciplinary approach in neurotechnology education. The approach is based on the integration of knowledge from computer science, biology, physics and robotics. A set including eight tasks aimed at the step-by-step mastering by schoolchildren of the principles of controlling a bionic hand model is proposed.

Современное дополнительное образование инженерно-технологической направленности делает акцент на междисциплинарной интеграции знаний, что позволяет учащимся сформировать целостное понимание сложных технологий и процессов [1]. Одним из направлений, где такая интеграция особенно востребована, являются нейротехнологии, которые объединяют знания из информатики (программирование, алгоритмизация), физики (электрические сигналы), робототехники (управление сервоприводами с помощью микроконтроллера) и биологии (электрофизиология).

Обучение нейротехнологиям, в частности управлению бионическим макетом руки, становится эффективным инструментом для развития у школьников

навыков междисциплинарного мышления и решения инженерных задач. Однако для успешного освоения таких сложных навыков необходимы методические материалы, которые обеспечивают постепенное освоение — от базовых принципов работы робототехнических систем до управления с использованием биосигналов. В настоящее время наблюдается недостаточное количество подобных материалов, что создает разрыв между стандартными курсами робототехники и специализированными нейротехнологиями. Это затрудняет формирование у обучающихся целостного понимания работы бионических систем и ограничивает возможности их практического применения в проектной деятельности.

Для обучения основам создания человеко-машинных интерфейсов школы и организации дополнительного образования чаще всего разрабатывают образовательные программы на основе методических пособий фирмы *BiTronics lab*, которые идут в комплекте с их робототехническими наборами [2, 3]. В этих пособиях предлагаются описания готовых довольно сложных проектов по управлению роботами с помощью биосигналов тела человека. Однако, эти пособия не содержат системы заданий возрастающей сложности, выполняя которые можно подготовить школьников к таким проектам. В методическом пособии для учебно-демонстрационного комплекса человеко-машинного взаимодействия «Бионический макет руки» от *BiTronics lab* показано как собрать установку для бионического макета руки с помощью плат расширения для управления сервоприводами, для организации *BlueTooth* соединения и модуля *HUB* с многоразовыми датчиками *EMG*, т.е. специфического дорогого оборудования. Необходимость использования этого оборудования ограничивает количество рабочих мест для обучающихся.

Нами разработан практикум для обучения школьников управлению бионическим макетом руки, который содержит восемь заданий, при выполнении которых задействуются знания, полученные на уроках информатики, биологии, физики, технологии в 7 – 9 классах. Выполнение заданий практикума обеспечивает постепенное освоение школьниками навыков управления бионическим макетом руки.

Обучение школьников по управлению бионическим макетом руки начинается с изучения принципов программного управления работой сервоприводов. Обучающиеся осваивают способ подключения сервопривода к плате *Arduino*, знакомятся с командами библиотеки *Servo*. После чего могут приступить к выполнению задания 1 «Управление сервоприводом по заданному алгоритму», заключающееся в сборке установки для выполнения вращения вала сервопривода от 0° до 180° и обратно. Угол поворота задается алгоритмом.

Чтобы освоить способ управления сервоприводом с помощью аналогового сигнала, полученного от потенциометра, предлагается задание 2 «Управление сервоприводом с помощью потенциометра». Изменяя положение ручки потенциометра, можно задавать угол вращения вала сервопривода в диапазоне от 0° до 180°.

Следующим этапом обучения школьников биоправлению роботом является регистрация и визуализация аналоговых сигналов – электрических импульсов от мышц с помощью метода электромиографии (ЭМГ). Обучающимся предлагается задание 3 – «Снятие сигнала ЭМГ и его визуализация в мониторе порта», для выполнения которого необходимо подключить к плате датчики для снятия ЭМГ, наложить электроды на мышцы руки и написать программу для считывания и визуализации сигналов электрической активности мышц. В мониторе порта среды *Arduino IDE* можно увидеть числовые значения сигнала, с помощью плоттера по последовательному соединению – их визуализацию в виде графика.

Понять принцип управления роботом с помощью биосигналов помогает задание 4 – «Управление сервоприводом с помощью сигнала ЭМГ и амплитудного триггера, настраиваемого потенциометром». Вал сервопривода начинает вращаться если величина амплитуды сигнала ЭМГ превышает некоторое число – порог, задаваемый потенциометром. Если мышца напряжена, то вал сервопривода выполняет вращение от 0° до 180° и наоборот, если мышца расслабляется, то вал возвращается в исходное положение 0°.

Перед выполнением следующего задания обучающимся предлагается познакомиться с готовой программой для управления двумя жестами руки: «кулак» и «ладонь». В ходе выполнения задания 5 «Управление одним пальцем бионического макета руки с помощью сигнала ЭМГ» обучающиеся подключают к плате *Arduino* датчик ЭМГ и изменяют изученную программу так, чтобы осуществлялось управление указательным пальцем бионического макета руки человека с помощью ЭМГ-сигналов. Палец сгибается, когда величина амплитуды сигнала от датчика ЭМГ становится больше значения амплитудного триггера, подобранного экспериментально с помощью монитора порта.

В задании 6 «Управление жестами бионического макета руки с помощью сигнала ЭМГ» нужно доработать программу из задания 5 так, чтобы были задействованы все сервоприводы бионического макета руки. Обучающимся нужно реализовать любые два жеста – один жест формируется при сокращении мышцы, другой – при расслаблении. Сокращение мышцы фиксируется, когда срабатывает амплитудный триггер, подобранный экспериментально с помощью монитора порта.

В ходе выполнения задания 4 обучающиеся выяснили, что управление сервоприводом можно осуществлять на основе сигналов ЭМГ и амплитудного триггера, настраиваемого потенциометром. Задания 5 - 6 продемонстрировали принципы управления бионическим макетом руки. Эти знания помогут при выполнении задания 7 «Управление бионическим макетом руки с помощью сигнала ЭМГ и амплитудного триггера, настраиваемого потенциометром». Выполняя задание, обучающиеся добавляют в установку из задания 6 потенциометр и с помощью него устанавливают значение амплитудного триггера для активации сервоприводов.

Заданием с наиболее высокой сложностью является задание 8 «Управление бионическим макетом руки на основе ЭМГ-сигналов от двух рук». Благодаря последовательному освоению принципов управления бионическим макетом руки, выполнению заданий возрастающей сложности обучающиеся могут выполнить реализацию макетом четырёх жестов: «кулак», «ладонь», «ОК», «V» на основе считываемых ЭМГ-сигналов с двух рук и амплитудных триггеров, заданных потенциометрами. Результаты выполнения задания отражены на рис. ниже.

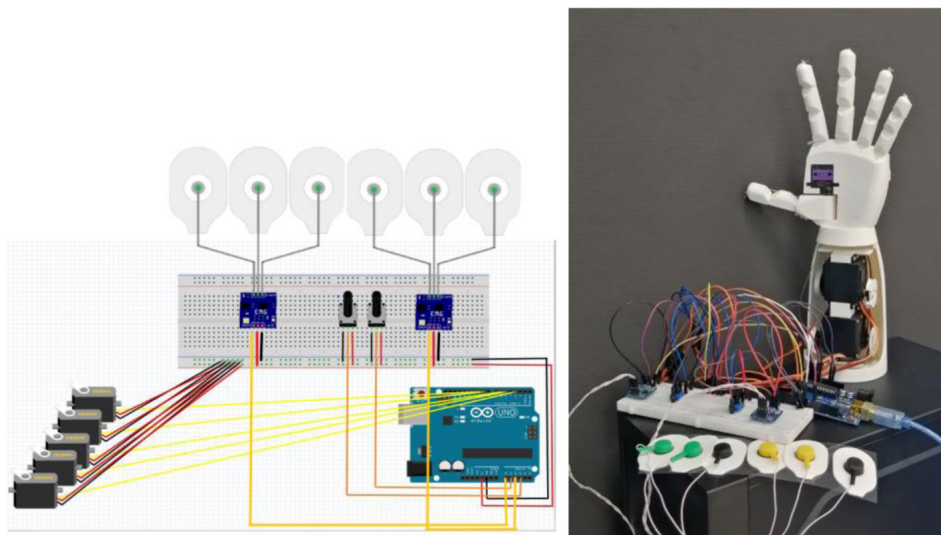


Рис. Установка для выполнения итогового задания практикума

Таким образом, разработанный практикум предоставляет возможность педагогам осуществить поэтапное обучение школьников управлению бионическим макетом руки — от базовых принципов работы с одним сервоприводом до управления жестами с использованием биосигналов от мышц двух рук. Знания и опыт, полученные обучающимися в ходе выполнения заданий практикума, позволит им перейти к выполнению более проектно-исследовательских работ в рамках дополнительного образования, инженерных кружков в центрах «Точка роста» и технопарках.

Библиографический список

1. Ананьева В.Я., Андреева Е.А., Глущенко А.Г. Междисциплинарный подход при обучении в школах // Современное образование: содержание, технологии, качество. 2022. Т.1. С.328 – 330.
2. Методическое пособие «Юный нейромоделист». М.: BiTronics Lab, 2022. 102 с.
3. Методическое пособие для учебно-демонстрационного комплекса человеко-машинного взаимодействия «Бионический макет руки». М.: BiTronics Lab, 2022. 41 с.

ГИБКАЯ МЕТОДИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ AGILE-SCRUM

Л.Қ. Тасқұл

Научный руководитель: И. Т. Салғожа,
доктор PhD, ст. преп. кафедры информатики и информатизации образования,
Казахский национальный университет имени Абая

Программирование, гибкая методика, Agile-Scrum, командная работа, Design Science Research.

Тесная связь образовательного процесса с технологиями позволяет совершенствовать обучение программированию в школах. В этой статье предлагается гибкая и экспериментальная методика обучения, основанная на методе Agile-Scrum. Цель-развитие у учащихся практических умений, навыков работы в группе и творческих способностей.

FLEXIBLE METHODOLOGICAL MODEL OF TEACHING PROGRAMMING IN SECONDARY SCHOOLS BASED ON AGILE-SCRUM TECHNOLOGY

L.K. Taskul

Scientific supervisor: I. T. Salgozha,
PhD Doctor Senior Lecturer at the Department
of Informatics and Informatization of Education,
Kazakh National University named after Abai

Programming, Agile methodology, Agile-Scrum, teamwork, Design Science Research.

The close connection of the educational process with technology makes it possible to improve programming education in schools. This article offers a flexible and experimental learning methodology based on the Agile-Scrum method. The goal is to develop students' practical skills, teamwork skills, and creative abilities.

Хотя методология Agile изначально использовалась при разработке программного обеспечения, в настоящее время ее принципы также широко распространены в сфере образования. Agile-самая популярная и структурированная методология в Scrum, которая делает процесс обучения более гибким и продуктивным, ставя во главу угла взаимодействие учащихся, краткосрочное планирование и обратную связь.

В XXI веке сфера образования адаптируется к процессам цифровизации и запросам рынка труда. Методика Agile-Scrum в обучении программированию способствует развитию логического мышления, командной работы и креативности учащихся. В то время как традиционные методы обучения часто основаны на теории, Agile позволяет учащимся стать активными участниками и улучшить

свои практические навыки. Методология Agile широко используется в образовании и перекликается с практическими теориями обучения таких ученых, как *Dewey* [1], *Kolb* [2] и *Piaget* [3]. Методика Scrum направлена на развитие групповой работы учащихся, творческих способностей и рационального использования времени. Согласно исследованию *Chickering* жэне *Gamson* (1987) [4], активное участие, обратная связь и командная работа важны для эффективного обучения, и это согласуется с принципами Agile.

Исследование основано на подходе Design Science Research (DSR). Включены основные элементы методологии Scrum: спринты-учебный контент делится на небольшие циклы (например, 2 недели); ежедневные стендап-учащиеся делятся своим прогрессом и препятствиями, с которыми они сталкиваются в начале урока; обзор спринта-задание, выполненное в конце каждого цикла, защищено; ретроспективный анализ-предоставляется обратная связь для непрерывного совершенствования процесса обучения; Обучающие платформы-используются онлайн-инструменты, такие как вики или Google Workspace.

Результаты пилотного исследования показали, что методика Agile-Scrum повысила интерес учащихся к предмету, развила командную работу. Однако были выявлены такие трудности, как неподготовленность некоторых учащихся к самостоятельной работе и неравное распределение ролевой ответственности внутри группы. Активное вмешательство учителя помогло урегулировать эти проблемы. В результате обучения, проведенного на основе методологии Agile-Scrum, было отмечено качественное развитие навыков программирования учащихся. Особенно при выполнении практических заданий повысилась способность учащихся к логическому мышлению. Краткость и эффективность задач, строящихся на основе спринтов, побуждали учащихся всегда активно участвовать в своей работе [5]. Ежедневные стендап-встречи, обзоры спринтов и отзывы углубили знания студентов и позволили им четко понять каждый шаг.

Одной из главных особенностей методологии Agile-Scrum является повышение важности командной работы. Когда учащиеся работали в одной команде, между ними наблюдался обмен мнениями, обмен задачами и чувство общей командной ответственности. В ходе ежедневных стендап-встреч и ретроспектив учащиеся стремились преодолеть трудности, выявляя свои сильные и слабые стороны и помогая друг другу. Это, в свою очередь, способствовало развитию социальных навыков учащихся.

Методология Agile-Scrum повысила интерес учащихся к предмету и позволила им активно участвовать в учебном процессе. В частности, обратная связь, полученная во время обучения, и вовлеченность учителя в свою работу повысили мотивацию учащихся. Тот факт, что подход Scrum позволяет получать постоянную обратную связь, давал студентам возможность продемонстрировать реальные результаты, защищая свою работу в конце каждого спринта. В ходе исследования были обобщены мнения студентов о критериях оценивания. Они сосредоточились на эффективности системы обратной связи. По окончании каждого спринта учащиеся увидели свой прогресс и получили возможность исправить

свои ошибки. Обратная связь учителя, методика оценки результатов групповой и индивидуальной работы помогли учащимся лучше понять свою работу. Кроме того, поскольку обратная связь была своевременной и точной, у студентов была более высокая мотивация, и они старались выполнять свои задачи вовремя.

Еще одним важным результатом, полученным в ходе исследования, является повышение технических навыков учащихся. Работая на платформе wiki, учащиеся научились организовывать информацию, управлять проектами и создавать программное обеспечение в команде. Данная платформа стала очень эффективным инструментом для приобретения практических навыков в процессе обучения. Результаты учащихся в проектах были на высоком уровне, особенно в процессе оценки результатов, когда они взяли на себя ответственность за использование языков программирования, разработку программ и командную работу.

В ходе использования методологии Agile-Scrum также были выявлены некоторые недостатки. Во-первых, так как некоторые из учащихся изначально не привыкли к овладению языками программирования, возникла необходимость в оказании им специальной дополнительной помощи [6]. Кроме того, возникли некоторые проблемы с командной работой, потому что у каждого студента был свой стиль работы. Это нарушило сплоченность команды и помешало процессу обучения.

Методика обучения программированию, проводимая на основе методологии Agile-Scrum, показала значительные результаты на уровне средней школы. Поввысился уровень знаний учащихся, развился интерес к командной работе и навыки сотрудничества, а навыки программирования сформировались на опыте. Очевидно, что в будущем необходимы дополнительные исследования, чтобы дополнить эту методологию и усовершенствовать ее [7]. Кроме того, важно укрепить роль учителя и обратную связь между учениками, чтобы повысить эффективность обучения.

Методика Agile-Scrum доказала свою эффективность в преподавании дисциплины программирования. Такой подход способствует развитию практических навыков учащихся и их подготовке к современному рынку труда. Принципы Agile позволяют сделать систему образования более гибкой, адаптивной и продуктивной.

Библиографический список

1. Дьюи Дж. Опыт и образование. М.: Логос, 2000. 144 с.
2. Колб Д. А. Экспериментальное обучение: опыт как источник обучения и развития. – СПб. : Питер, 2011. 320 с.
3. Пиаже Ж. Психология интеллекта. М.: Эксмо, 2001. 256 с.
4. Chickering A. W., Gamson Z. F. Семь принципов хорошей практики в бакалавриатском образовании // ААНЕ Bulletin. 1987. №3. С. 3–7.
5. Хайек Е. В. Проектная деятельность учащихся в условиях реализации ФГОС с использованием Scrum-технологии // Вестник современного образования. 2018. №2. С. 45–50.
6. Иванова М. П. Формирование командной работы школьников в процессе изучения информатики // Информатика и образование. 2022. №5. С. 32–37.
7. Смирнов С. Д. Педагогика: учебник для вузов. М.: Академия, 2018. 416 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ В САМОСТОЯТЕЛЬНОМ ИЗУЧЕНИИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Н.М. Топорков

Научный руководитель: Н.Ю. Добровольская,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных технологий,
Кубанский государственный университет

Генеративные нейронные сети, цифровая трансформация образования, самостоятельная работа, изучение программирования, технологии искусственного интеллекта.

В статье предлагаются направления использования возможностей генеративных нейронных сетей в самостоятельной работе при изучении программирования. Приводятся примеры запросов к сети, результаты которых обеспечивают методическую и дидактическую поддержку процесса обучения.

USING GENERATIVE MODELS IN SELF-STUDY OF PROGRAMMING

N.M. Toporkov

Scientific supervisor: N.U. Dobrovolskaya,
Associate Professor, candidate of pedagogical science,
Associate Professor of the Department of Information Technologies,
Kuban State University

Generative neural networks, digital transformation of education, independent work, learning programming, artificial intelligence technologies.

The article suggests ways to use the capabilities of generative neural networks in independent work while learning programming. Examples of web requests are given, the results of which provide methodological and didactic support for the learning process.

Цифровая трансформация образования предполагает использование передовых IT-технологий, в том числе и технологий искусственного интеллекта [1]. При изучении языков и технологий программирования в вузе большая доля образовательного процесса отводится на самостоятельную работу студентов. Педагоги предлагают набор учебных задач, сопровождая их методическими рекомендациями и примерами. Однако количество заданий и примеров решения, глубина методических рекомендаций может не соответствовать уровню восприятия студента. Необходим инструмент, который позволит на основе учебных материалов, предоставленных преподавателем, адаптировать их под нужды студента. Таким инструментом являются генеративные нейронные сети (ГНС) [2]. Отечественные генеративные нейронные сети *YandexGPT* компании «Яндекс» и *GigaChat* компании «Сбер» успешно справляются с конструированием интеллектуальных ответов на различные запросы [3].

Выделим направления использования возможностей ГНС для организации адаптивной самостоятельной работы при изучении некоторого языка программирования (рис. 1).



Рис. 1. Направления использования ГНС

Конструирование однотипных задач. Для отработки того или иного навыка необходим набор однотипных задач. Преподаватель обычно предоставляет варианты учебных задач, но с помощью ГНС студент может сгенерировать расширенный набор задач акцентируя внимание на определенном навыке.

Формирование адаптивных конспектов. Для более качественной подготовки к зачету и экзамену необходимы сжатые конспекты. ГНС может сконструировать краткий конспект по имеющемуся учебному материалу, причем те разделы, которые хорошо освоены минимизировать, а разделы, которые не сформировали устойчивых знаний расширить.

Построение тестовых наборов. ГНС могут формировать тестовые наборы данных, позволяющие определить работоспособность программы, учитывая различные частные случаи.

Генерирование решений типовых учебных задач с пояснениями. Нейронные сети способны сформировать решение любой учебной задачи, снабдив его необходимыми пояснениями. Подобное описание можно рассматривать как типовую схему решения того или иного типа задания.

Анализ собственного решения учебной задачи. Получив самостоятельное решение учебной задачи полезно определить, насколько это решение эффективно. В этом случае ГНС выступают в роли наставника и способны оценить представленное решение и выдать рекомендации к его совершенствованию.

Приведем примеры запросов к нейронной сети *GigaChat*, отвечающих указанным направлениям и построим алгоритм взаимодействия студента с ГНС.

При самостоятельной работе студент на первом этапе может сконструировать наборы подобных учебных задач, решение которых позволит закрепить навыки, полученные на очном занятии (рис. 2).

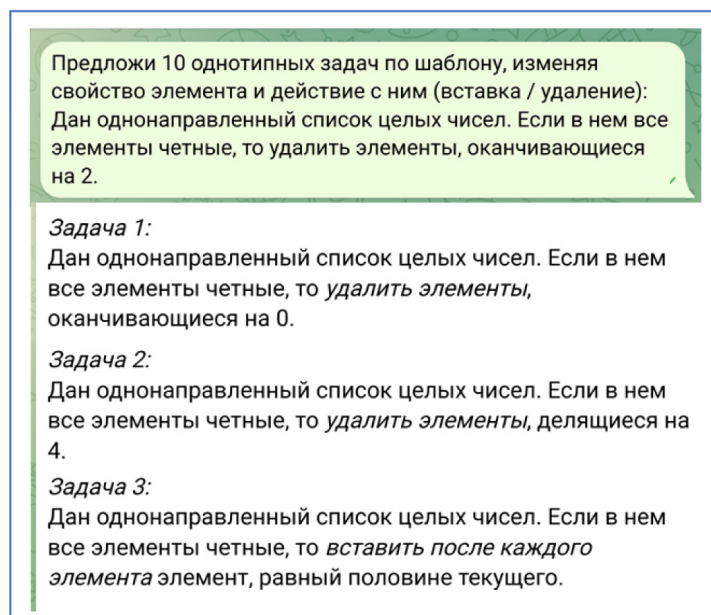


Рис. 2. Конструирование однотипных задач

Далее при необходимости сжать конспект учебного занятия запросом: «Сформируй краткий реферат следующего текста: *текст конспекта*».

При решении учебных задач для проверки правильности следует запросить у нейронной сети тестовые наборы (рис. 3).

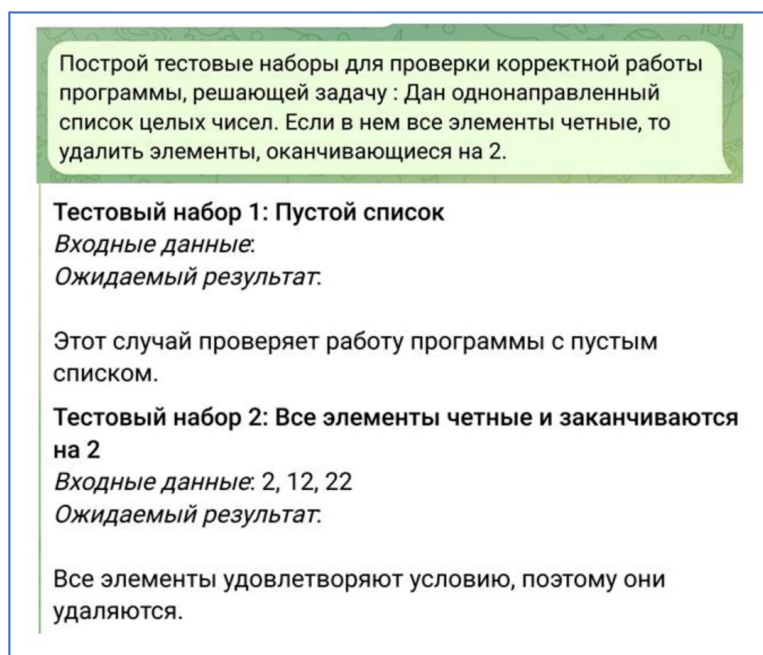


Рис. 3. Построение тестовых наборов

При решении сложных для студента задач ГНС может сформировать пошаговое решение с пояснениями (рис. 4).

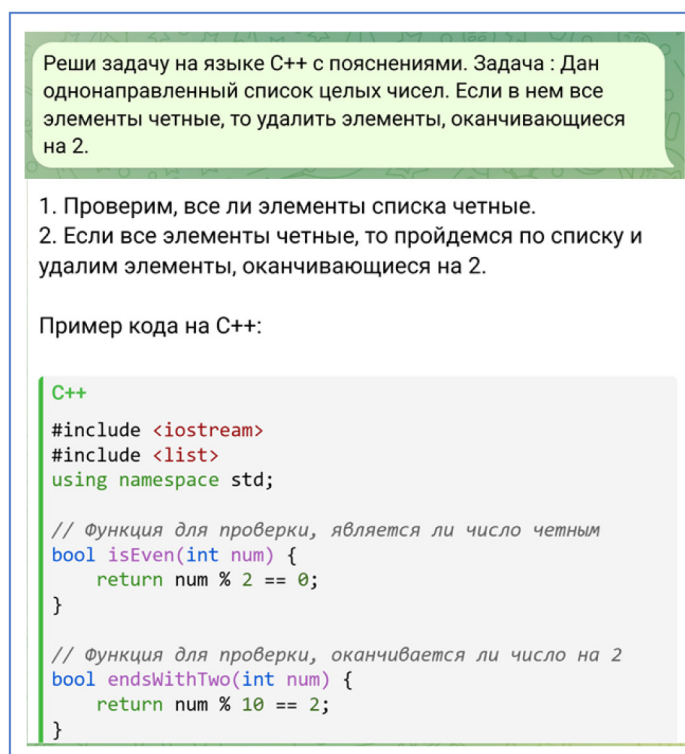


Рис. 4. Генерирование решений типовых учебных задач с пояснениями

Сконструировав собственное решение можно попросить нейронную сеть покритиковать решение и подсказать более эффективные варианты отдельных фрагментов (рис. 5).

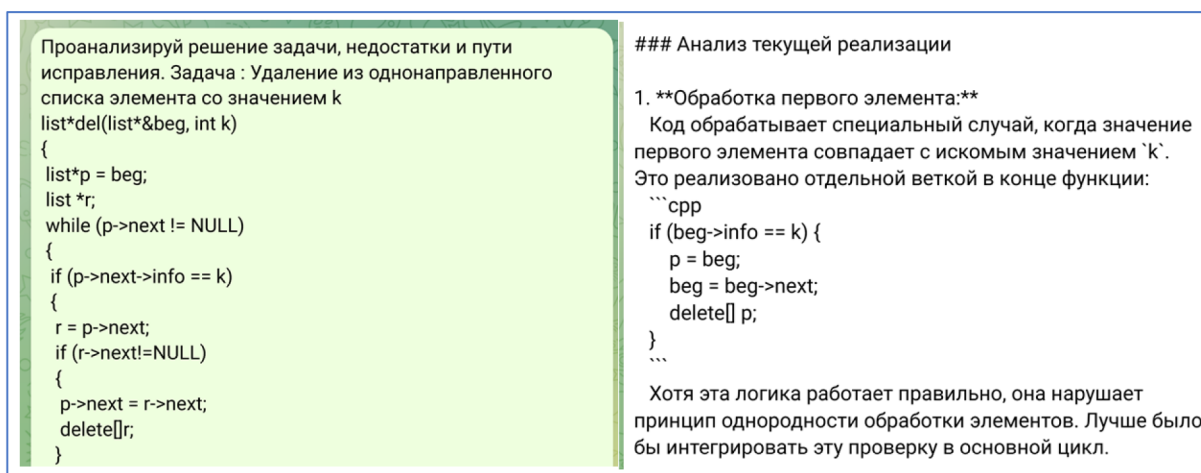


Рис. 5. Анализ собственного решения учебной задачи

Таким образом, генеративные нейронные сети частично реализуют функцию преподавателя. Они способны во время самостоятельной работы студента снабжать его дополнительными учебными задачами, контролировать правильность и качество их решения, адаптировать учебный материал под возможности учащегося. Мотивированные студенты, заинтересованные в приобретении крепких и качественных знаний способны рассматривать ГНС как наставника и помощника в учебном процессе. Использование генеративных нейронных сетей

в самостоятельной работе при изучении программирования отвечает ключевым принципам *SMART-education*: установлена цель закрепления навыков программирования; измеримость результатов достигается оценкой нейронной сети разработанных студентом программ; сроки самостоятельной работы, план изучения, разделы дисциплины, сроки сдачи заданий установлены преподавателем. Такой подход обеспечит качественное и современное образование.

Библиографический список

1. Вовк Е.В. Методы искусственного интеллекта в учебном процессе высшей школы // Проблемы современного педагогического образования. 2022. №77-1. С. 109-112.
2. Галагузова М.А., Галагузова Ю.Н., Штинова Г.Н. Искусственный интеллект в педагогике: от понятия к функции // Педагогическое образование в России. 2024. №2. С. 4855.
3. Малышев И.О., Смирнов А.А. Обзор современных генеративных нейросетей: отечественная и зарубежная практика // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №1-2 (88). С. 168-171.

Секция 4.
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ
ФИЗИКЕ И АСТРОНОМИИ
В ВЫСШЕЙ И СРЕДНЕЙ ШКОЛАХ

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ФИЗИЧЕСКИМИ СИТУАЦИЯМИ В ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЯХ

Н.Н. Артюшкина

Научный руководитель: С. В. Латынцев,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Обучение физике, организация учебной деятельности, интеграция физики и литературы, междисциплинарные связи, физические ситуации.

В статье рассматривается актуальность интеграции физики и литературы, а также внедрение разработанного материала в учебный процесс. Описывается организация урочной и внеурочной деятельности обучающихся с использованием проблемных ситуаций по физике на основе литературных произведений. На конкретном примере рассмотрены методические рекомендации организации данной работы, а также умения и навыки, формируемые у школьников в ходе решения физических ситуаций.

ORGANIZATION OF STUDENTS' WORK WITH PHYSICAL SITUATIONS IN LITERARY WORKS

N.N. Artyushkina

Scientific supervisor: S. V. Latyntsev,
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Teaching physics, organization of educational activities, integration of physics and literature, interdisciplinary connections, physical situations.

The article examines the technology of combining physics and literature. It describes the organization of regular and extracurricular activities using problematic situations in physics based on literary works. Using a specific example, the skills and abilities formed by schoolchildren during the solution of the proposed tasks are considered.

Окружающий мир глобально изменился за последние десятилетия: появились новые профессии, технологии и стратегии развития общества, которые динамично развиваются. Современный человек должен иметь, так называемые, «надпрофессиональные» навыки для успешного функционирования в обществе. Например, верно находить несколько решений одной задачи, быстро адаптироваться к изменяющимся условиям, уметь применять полученные знания в разных сферах деятельности, а также обладать умениями, которые позволяют

самостоятельно учиться и видеть причинно-следственные связи. Следовательно, образовательный процесс обучающихся должен формировать выше перечисленные навыки и умения.

В данной статье рассмотрена технология интеграции физики и литературы. Актуальность объединения данных предметов имеет высокое значение, направленное на систематизацию знаний из разных областей науки, которые смогут обеспечить повышение уровня успеваемости и развитие выше перечисленных навыков и умений. Объединение физики и литературы возможно реализовать с помощью разработки проблемных ситуаций по физике на основе литературных произведений, которые в дальнейшем можно внедрить в процесс обучения. Решение такого рода заданий обеспечивает развитие всех выше перечисленных навыков и умений. Данные задачи будут интересны всем учащимся, ведь они связаны как с наукой, так и с искусством. Технология интеграции физики и литературы обеспечивает продуктивную деятельность, которая объединяет всех обучающихся классного коллектива, имеющих разные способности и достижения в различных учебных предметах [1].

Разработанные физические ситуации на основе литературных произведений имеют примерную общую структуру:

Качественные задачи. Данный тип задач подразумевает развёрнутый и обоснованный ответ с опорой на литературный фрагмент. Качественные задачи требуют детального анализа отрывка из произведения, выявления причинно-следственных связей, а также использование ранее полученных знаний на уроках физики.

Рассмотрим пример разработанной физической ситуации на основе романа Ж. Верна «Дети капитана Гранта». Суть фрагмента следующая: герой обращает внимание товарищей на такое оптическое явление, как миражи. Эстансия вдали казалась большим островом, а деревья словно отражались в прозрачных водах. Но по мере приближения героев объекты отдалялись. Обучающимся предлагается решить качественную задачу №1.

Задача №1: почему в предложенном фрагменте мираж исчезал по мере приближения героев к нему? Какие виды миражей существуют в природе? Какой из них упоминается в тексте? Ответ: иллюзия зависит от удаленности объекта и по мере приближения к нему изменяется угол зрения, под которым наблюдается преломление лучей, что приводит к исчезновению миражей. В природе существуют верхние и нижние миражи. В тексте упоминается нижний мираж, так как он возникает при сильном нагреве воздуха над землёй.

Количественные задачи. Данные задачи имеют разный уровень сложности. «Базовые» направлены на то, чтобы обучающиеся отрабатывали навык применения формулы, выражения нужных физических величин и т.д. «Повышенного» уровня сложности подразумевают поиск дополнительных числовых данных из разных справочных материалов, а также работу с таблицами и графиками. Решение количественных задач по физике на основе литературных произведений разного уровня сложности требует системного подхода и правильный анализ условия. Рассмотрим пример решения количественной задачи №2.

Задача №2: на графике (рис. 1) показана зависимость температуры воздуха от высоты. Определите, возможен ли мираж при таких показателях температуры и высоты?

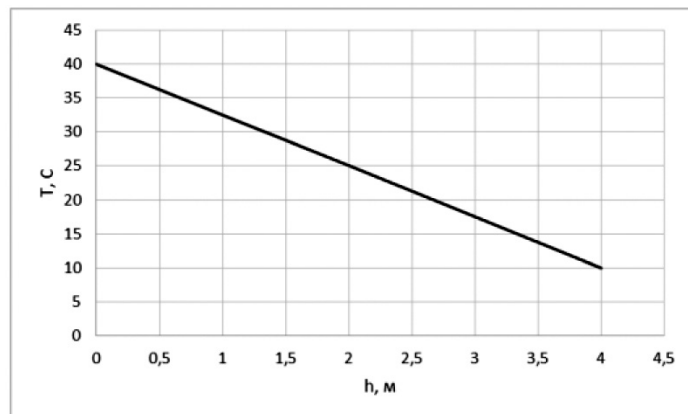


Рис. 1. График зависимости температуры от высоты

Ответ: мираж при таких показателях температуры возможно наблюдать, так как присутствует резкий перепад температурных значений: при подъёме на 4 метра температура изменилась на 30.

Экспериментальные / проектные задачи. Обучающимся предлагается экспериментально проверить свои гипотезы и ранее полученные результаты в качественных задачах. Эксперименты школьникам предлагается выполнить в группах: групповая работа значительно сокращает время выполнения данного задания и учит работать в команде, обеспечивая «мозговой штурм», в процессе которого обучающиеся предлагают разные варианты решения одной проблемы. В некоторых физических ситуациях встречаются проектные задания, в которых учащимся предлагается разработать групповой проект, решающий некоторые глобальные проблемы общества. Данные задания носят творческий характер. Рассмотрим пример экспериментальной задачи №3.

Задача №3: миражи можно наблюдать не только при условии резкого перепада температур, а также при разной плотности среды. Работа в группах: используя насыщенный сироп (в воде растворить большое количество сахара), чистую воду и лазерную указку, покажите, что лазерный луч преломляется при переходе из одного слоя жидкости в другой.

Проверку данной задачи можно реализовывать следующим образом: каждая группа демонстрирует всему классу проведение эксперимента и объясняет физическое явление, которое лежит в основе данного эксперимента. А также ребята отвечают на вопросы учителя и одноклассников.

Физические задания на основе литературных произведений можно использовать как на урочной, так и на внеурочной деятельности. Если использовать данный материал в процессе урочной деятельности, то его можно внедрить в разные типы уроков по ФГОС среднего общего образования:

Урок общеметодологической направленности (систематизации знаний). Разработанные задания подойдут в качестве закрепления имеющихся знаний,

а также их актуализации. Учитель реализует деятельностный подход: обучающиеся «добывают» знания с помощью решения разных видов задач. На данном уроке учитель может использовать разные формы организации учебной деятельности. Важно, чтобы в процессе работы с данным материалом учитель задавал как можно больше наводящих вопросов для формирования причинно-следственных связей у школьников и глубокого понимания изучаемого материала.

Урок развивающего контроля. Данные задачи могут подойти в качестве проверочной работы, так как содержат в себе задания разного уровня сложности. Разработанный материал формирует у обучающихся контрольные функции и навыки самоконтроля. При этом рекомендуется исключить экспериментальные и проектные задачи, так как они разработаны для групповой работы и носят творческий характер.

Физические ситуации на основе литературных произведений можно также использовать для внедрения во внеурочную деятельность. Это могут быть различные мероприятия, посвященные неразрывной связи науки и искусства: проведение викторин, классных часов и предметных недель и т. д.

Рассмотренный выше пример организации работы обучающихся не только позволяет изучать физику как науку, но и развивает следующие навыки: анализ текста, поиск причинно-следственных связей, умение видеть несколько решений одной задачи, работа в группах; развитие творческого, критического и мышления; а также способность самообучения. Все выше перечисленные навыки и умения необходимы для формирования человека, как современного члена общества, который востребован на рынке труда.

Библиографический список

1. Оськин С. Е. Интеграция физики с другими предметами в процессе образования на уроках физики // педагогические науки: актуальные вопросы теории и практики. – 2023. – с. 15-18.

ИЗУЧЕНИЕ ИНДЕКСА ПОДОБИЯ ЗЕМЛЕ (ESI) В СИСТЕМЕ СПО

М.В. Аввакумова

Научный руководитель: В.Ю. Анисимов,
преподаватель, Частное Учреждение -
Профессиональная Образовательная Организация
«Краснодарский Техникум Управления Информатизации и Сервиса»

Экзопланета, ESI, форма, скорость убегания, весовые коэффициенты.

В статье рассматриваются различные индексы обитаемости экзопланет, но акцент сделан на самый первый индекс (Индекс Подобия Земле), который был впервые предложен в 2011 году Шульце-Макухом. Его формула, рассматривала следующие параметры экзопланеты: радиус, плотность, скорость убегания и температуру. Достаточно подробно рассматривается также актуальность поиска экзопланет. Для простоты вычислений написана программа на VBA для формы, которая удобно вычисляет индекс подобия Земле. Для студентов предложено задание в виде таблицы с данными, для вычисления ESI экзопланет.

STUDY OF THE EARTH SIMILARITY INDEX (ESI) IN THE SPO SYSTEM

M.V. Avvakumova

Scientific supervisor: V. Yu. Anisimov,
teacher, Private Institution - Professional Educational Organization
«Krasnodar Technical School of Informatization and Service Management»

Exoplanet, ESI, shape, escape velocity, weighting factors.

The article considers various indices of the habitability of exoplanets, but the emphasis is on the very first index (Earth Similarity Index), which was first proposed in 2011 by Schulze-Makuch. His formula considered the following parameters of the exoplanet: radius, density, escape rate and temperature. The relevance of the search for exoplanets is also considered in sufficient detail. For ease of calculation, a VBA program has been written for a form that conveniently calculates the Earth's similarity index. For students, a task is proposed in the form of a table with data for calculating the ESI of exoplanets.

В Краснодарском техникуме управления информатизации и сервиса преподается курс физики для всех специальностей 1-го курса. Данный курс содержит лекции и практические работы по физике и по астрономии. Одной из практических работ по астрономии является работа «Изучение Индекса Подобия Земле (ESI)». В этой работе изучается и вычисляется Индекс Подобия Земле, который позволяет прикинуть, какие планеты имеют шансы на возникновение белковой жизни, подобной жизни на Земле. Рассмотрим актуальность поиска

экзопланет, пригодных для жизни человека. Она обусловлена несколькими ключевыми аспектами:

Поиск условий для существования жизни за пределами Земли. Обнаружение планет в зоне обитаемости — необходимое условие для жизни, какой мы её знаем, — помогает ответить на фундаментальный вопрос: одиноки ли мы во Вселенной.

Потенциал для будущей колонизации. Изучение таких экзопланет важно для долгосрочных перспектив человечества, поскольку в будущем освоение других планет может стать необходимостью из-за ограниченности ресурсов и угроз на Земле.

Расширение знаний о формировании и эволюции планетных систем. Сравнение экзопланет с нашей Солнечной системой помогает лучше понять процессы формирования планет и условия, способствующие возникновению жизни.

Развитие технологий и методов поиска жизни. Такие миссии, как космический телескоп *James Webb*, уже делают прорывные открытия, например, измеряют температуру экзопланет и ищут биосигнатуры в их атмосферах, что существенно продвигает науку вперёд.

Оптимизация поиска с помощью искусственного интеллекта. Современные методы, включая ИИ, позволяют выделять наиболее перспективные звёздные системы для поиска пригодных для жизни экзопланет, что экономит ресурсы и ускоряет открытия.

По состоянию на начало апреля 2025 года достоверно подтверждено существование 7443 экзопланет в 5105 планетных системах, из которых в 1038 имеется более одной планеты. Существуют различные индексы, которые могут указывать, насколько параметры данной экзопланеты отличается от параметров планеты Земля. Рассмотрим некоторые из них:

Индекс подобия Земле (*ESI*) зависит от радиуса, плотности, второй космической скорости и температуры поверхности. Варьируется от 0 до 1, где 1 копия Земли.

Основной уровень жизнепригодности (*SPH*). Условия для растительности. Зависит от температуры поверхности и относительной влажности. Варьируется от 0 до 1, где 1 наиболее подходящие условия для растительности.

Удаленность от обитаемой зоны (*HZD*). Зависит от температуры и светимости звезды и расстояния от звезды. Изменяется от -1 (внутренний радиус зоны) до +1 (внешний радиус зоны), а 0 — положение в центре обитаемой зоны.

Состав обитаемой зоны (*HZC*). Значение близкое к 0 обозначает тела, состоящие из смеси железа, камня и воды. Значения ниже -1 обозначает тела, состоящие преимущественно из железа. Значения выше +1 обозначают тела, состоящие преимущественно из газа.

Атмосфера обитаемой зоны (*HZA*) Значения ниже -1 обозначают тела со слабой атмосферой или без нее. Значения выше +1 обозначают тела с плотной водородной атмосферой (газовые гиганты). Значения между -1 и +1 вероятно имеют атмосферу, подходящую для жизни, но 0 не обязательно идеальные условия.

Планетарный класс (**PC**). Характеристика объектов, исходя из температурной зоны (горячие, теплые или холодные, где теплые находятся в зоне обитания) и массы (астероид, меркурий, миниземля, земля, суперземля, нептун, юпитер).

Класс обитания (**HC**). Характеризует обитаемые планеты в зависимости от температуры: гипопсихропланеты (hP) – очень холодные (ниже -50°C), психропланеты (P) – холодные (между -50°C и 0°C), мезопланеты – среднетемпературные ($0-50^{\circ}\text{C}$, идеально для сложноорганизованной жизни), термопланеты (T) – горячие ($50-100^{\circ}\text{C}$), гипертермопланеты – очень горячие (выше 100°C)

В данной работе рассмотрим только Индекс подобия Земле (ESI). Чем больше параметров учитывается при вычислении ESI, тем точнее проводится сравнение с Землёй. Поиск планет, схожих с Землёй, заключается в определении планет со значениями ESI, приближенными к единице.

ESI был впервые предложен в 2011 году Шульце-Макухом и др. в журнале «Астробиология» [1]. Формула включает в индекс радиус планеты, плотность, скорость убегания и температуру поверхности. В общем виде формула имеет вид:

$$ESI = \prod_{i=1}^n \left(1 - \left| \frac{x_i - x_{i0}}{x_i + x_{i0}} \right| \right)^{\frac{w_i}{n}}$$

x_i и x_{i0} – i -я переменная планеты и Земли, которые необходимо сравнивать.

w_i – вес, связанный с переменной i [табл. 1].

n – количество переменных, используемых для получения индекса.

Таблица 1

Весовые коэффициенты для четырёх планетарных свойств

Обозначение	Параметр	Вес (w_i)
R	Радиус	0,57
ρ	Плотность	1,07
v	Скорость убегания	0,70
T	Температура	5,58

Шкала более чувствительна к температуре поверхности, чем к другим планетарным свойствам [2].

Формула ESI, расписанная по 4 параметрам: радиусу, плотности, скорости убегания, температуре:

$$ESI = \left(1 - \left| \frac{\rho_1 - \rho_{10}}{\rho_1 + \rho_{10}} \right| \right)^{\frac{0,57}{4}} * \left(1 - \left| \frac{R_2 - R_{20}}{R_2 + R_{20}} \right| \right)^{\frac{1,07}{4}} * \left(1 - \left| \frac{v_3 - v_{30}}{v_3 + v_{30}} \right| \right)^{\frac{0,70}{4}} * \left(1 - \left| \frac{T_4 - T_{40}}{T_4 + T_{40}} \right| \right)^{\frac{5,58}{4}}$$

Чтобы посчитать этот индекс нужно подставить параметры Земли и экзопланеты. Скорость убегания можно посчитать по формуле:

$$v = \sqrt{2gR}$$

Посчитаем ESI например для планеты Kepler 1826 b. Параметры планеты следующие: $R = 1,448 R_0$, $\rho = 0,914$, $T = 806K$, $v = 1,371 v_0$, $g = 1,324 g_0$

$$ESI = \left(1 - \left|\frac{0,914-1}{0,914+1}\right|\right)^{\frac{0,57}{4}} * \left(1 - \left|\frac{1,448-1}{1,448+1}\right|\right)^{\frac{1,07}{4}} * \left(1 - \left|\frac{1,371-1}{1,371+1}\right|\right)^{\frac{0,70}{4}} * \left(1 - \left|\frac{806-288}{288+806}\right|\right)^{\frac{5,58}{4}} = 0,3733$$

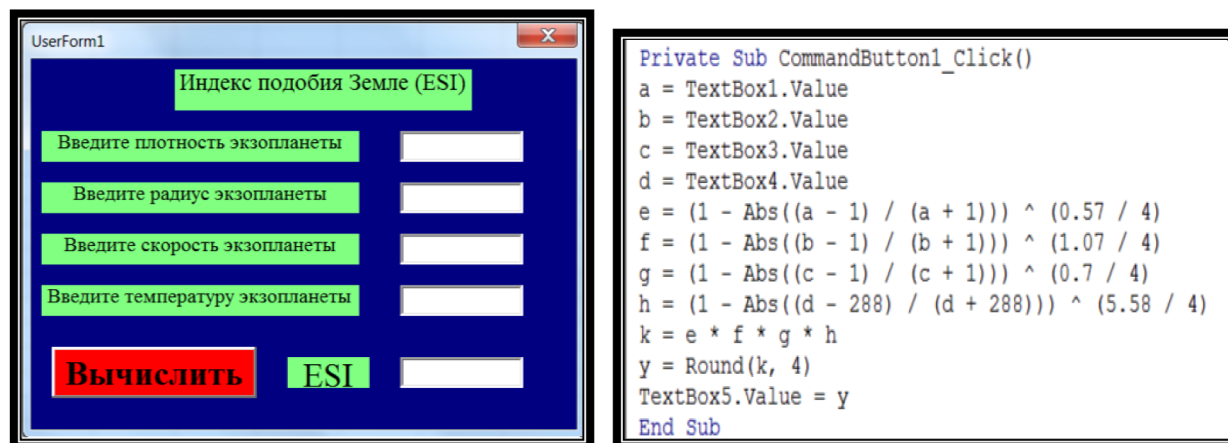


Рис. Форма на VBA и программный код для формы

Для простоты вычислений была создана форма на VBA (Рис.), которая вычисляет индекс при вводе в нее определенных данных для экзопланеты и Земли. В программе на VBA используются операторы CommandButton, Round, TextBox.

Для студентов можно дать задание посчитать ESI для некоторых экзопланет из разных планетных систем [табл. 2].

Таблица 2

Параметры экзопланет

Экзопланета	Ускорение свободного падения	Плотность	Радиус	Температура	Скорость убегания	ESI
Земля	0,0098 км/с	1	1	288K	1	1
Kepler 1826 b	1,324 g_0	0,913	1,448 R_0	806K	1,371 v_0	0,373
EPIC 212587672 c	1,164 g_0	0,512	2,27 R_0	658K		
CoRoT-36 b	0,9 g_0	0,048	0,1259 R_0	1567K		
HD 28109 b	4,0 g_0	1,923	2.15 R_0	881K		
Kepler 1728 b	1,076 g_0	0,371	2,90 R_0	886K		

Внеземные цивилизации, внешние планетные системы и возможности посчитать коэффициент подобия Земле ESI делает эту работу актуальной и очень интересной.

Библиографический список

1. Клетка XX. Индексы обитаемости и подобия Земле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/872678/>, свободный. – (дата обращения: 04.05.2025)
2. EARTH SIMILARTIY INDEX (ESI) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/a/upr.edu/planetary-habitability-laboratory-upra/projects/earth-similarity-index-esi>, свободный. – (дата обращения: 02.05.2025)

ИЗ ОПЫТА ПРОВЕДЕНИЯ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

В.Ю. Бельцева

Научный руководитель: С.В. Бутаков,
доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Естественнонаучная грамотность, функциональная грамотность, предметные олимпиады школьников, международное исследование PISA, естественнонаучные компетентности. Естественнонаучная грамотность является важным компонентом школьного образования. В статье описаны результаты организации и проведения олимпиад школьников для 9-11 классов по естественнонаучной грамотности, а также эффективность олимпиады как инструмента в формировании целостной естественнонаучной картины мира у школьников.

FROM THE EXPERIENCE OF HOLDING THE SCHOOLCHILDREN'S OLYMPIAD IN NATURAL SCIENCE LITERACY

V.Yu. Beltseva

Scientific supervisor S.V. Butakov,
Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V.P. Astafyev

Natural science literacy, functional literacy, Subject olympiads for schoolchildren, PISA international study, natural science competencies.

Natural science literacy is an important component of school education. The article describes the results of organizing and holding school Olympiads for grades 9-11 on natural science literacy, as well as the effectiveness of the Olympiad as a tool in forming a holistic natural science picture of the world in a schoolchild.

В общеобразовательных организациях перед естественнонаучными предметами школьного курса ставится задача сформировать у ребенка целостное представление о мире, знания о котором он сможет применять при решении школьных или жизненных задач, стоящих перед ним. В процессе обучения школьники должны овладеть основными естественнонаучными методами познания [1].

Несмотря на важность формирования естественнонаучной картины мира, уровень развитости данного компонента в России недостаточно высок [2]. Поэтому поиск различных методов и инструментов, направленных на развитие естественнонаучной грамотности, актуален. Одним из таких инструментов может выступать олимпиада школьников и процесс подготовки к ней.

Олимпиады по естественнонаучной грамотности для начали проводиться относительно недавно. За последние пять лет прошло только две олимпиады всероссийского уровня для школьников, организованные Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением дополнительного образования «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей».

В 2024 году на базе ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева» (КГПУ им. В.П. Астафьева) была проведена I олимпиада школьников по естественнонаучной грамотности для обучающихся 9–11 классов общеобразовательных организаций учебно-педагогического округа Енисейской Сибири – Красноярского края, Республики Хакасии, Республики Тыва.

Олимпиада состояла из трех комплексных заданий, которые были посвящены различным сферам жизни человека, а также явлениям и процессам, существующим в окружающей среде. Задания были направлены на проверку следующих умений:

- интерпретация данных;
- научное объяснение явлений или процессов;
- понимание особенностей естественно-научного исследования [3].

Задания отличались форматами ответа:

- с развернутым ответом;
- с выбором одного правильного ответа;
- с выбором нескольких правильных ответов.

Качество выполнения заданий (% правильных ответов) первой олимпиады оказалось следующим: 9 класс – 40%, 10 класс – 29%, 11 класс – 34%. Из результатов видно, что уровень сформированности естественнонаучной грамотности у школьников, принимающих участие в олимпиаде, ниже среднего.

После проведения первой олимпиады был проведен анализ ее результатов и процесса организации, поэтому вторая олимпиада школьников по естественнонаучной грамотности, которая проходила также на базе КГПУ им. В.П. Астафьева в 2025 году претерпела некоторые изменения:

1. Был заменен единственный очный тур олимпиады на два этапа: первый этап – дистанционный формат, второй этап – очный формат. Первый дистанционный этап был ориентирован на проверку базовых знаний и навыков и позволил сделать отбор участников на второй (очный) этап, отсеяв участником с низким уровнем сформированности естественнонаучной грамотности. Очный этап предполагал наличие более сложных заданий.

2. Появился собственный банк заданий предыдущего года, который стал доступен для участников.

Разделение олимпиады на два тура позволило увеличить географию участников и их количество из других регионов учебно-педагогического округа Енисейской Сибири, отличных от Красноярска и Красноярского края. Помимо этого, наличие первого отборочного тура повлияло на качество ответов работ второго

этапа, а именно повысило. Это позволило более точно дифференцировать участников по уровню их способностей и выявить школьников с высоким уровнем сформированности естественнонаучной грамотности.

С появлением банка заданий, который был предварительно доступен участникам для подготовки к очному туру олимпиады, участники заранее могли спрогнозировать тип заданий, который будет им предложен в двух турах и направленность заданий. Банк с ответами позволил участникам понять требования к ответам, формулировкам. Данные факторы так же сыграли на уровне подготовки и качестве даваемых ответов.

По итогам второй олимпиады результаты следующие: 9 класс – 74%, 10 класс – 69%, 11 класс – 49%.

На каждой олимпиаде были использованы разные комплекты комплексных заданий, но одно задание комплексного задания повторялось в 9 и 10 классах в первой и второй олимпиадах соответственно. Задание было направлено на объяснение процесса возникновения молнии. Во время первой олимпиады правильно на данный вопрос ответили только 6% участников – учащихся 9 классов, что указывает на отсутствие понимания особенностей этого явления и протекающих при этом процессов. Во второй олимпиаде то же задание было предложено учащимся 10 классов, результат – 66% правильных ответов.

По итогам двух олимпиад видно, что изменения организационных особенностей, наличие заданий, с которыми учащийся может систематически работать, ведет к повышению уровня сформированности естественнонаучной грамотности у старших школьников.

Исходя из анализа результатов можно сделать вывод о том, что олимпиаду и подготовительный к ней процесс действительно можно использовать в качестве еще одного инструмента для формирования правильного и целостного представления об естественнонаучной картине мира.

Библиографический список

1. Попова О. В., Беликова Р. М., Новолодская Е. Г. Естественно-научный компонент функциональной грамотности обучающихся: теория и практика формирования и развития // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2023. № 01. С. 48-66. URL: <http://e-koncept.ru/2023/231004.htm>. (дата обращения: 16.05.2025).
3. Основные результаты российских учащихся в международном исследовании читательской, математической и естественнонаучной грамотности PISA–2018 и их интерпретация / Адамович К. А., Капуза А. В., Захаров А. Б., Фрумин И. Д.; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 28 с. (Факты образования № 2(25)).
4. Бельцева В.Ю. К вопросу о роли олимпиад школьников в формировании естественнонаучной грамотности школьников / Бельцева В.Ю., С.В. Бутаков // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 21–22 мая 2024 года / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2024. С. 404-407.

ИСКУССТВО ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ МОДЕЛИ ВОЕННОЙ СТРАТЕГИИ И ДРУГИХ: РАЗРАБОТКА ФАКУЛЬТАТИВА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

И.Н. Орлова, В.С. Беломестнова

Математическое моделирование, алгоритм построения математической модели, модель военной стратегии Осипова-Ланчестера, учебно-исследовательский цикл, учебная игра.

В статье описывается научно-методическая разработка, касающаяся общих принципов построения математических моделей динамических систем, модели военной стратегии в-частности и возможностей включения этой проблематики в обсуждение со школьниками. Предлагаются методы и дидактические средства для вовлечения учащихся в научное творчество по теме в рамках учебно-исследовательского цикла.

THE ART OF CONSTRUCTING MATHEMATICAL MODELS USING THE EXAMPLE OF A MILITARY STRATEGY MODEL AND OTHERS: DEVELOPMENT OF AN ELECTIVE COURSE FOR SCHOOLCHILDREN

I.N. Orlova, V.S. Belomestnova

Mathematical modeling, mathematical model construction algorithm, Osipov-Lanchester military strategy model, educational and research cycle, educational game.

The article describes a scientific and methodological development concerning the general principles of constructing mathematical models of dynamic systems, models of military strategy in particular, and the possibilities of including this issue in discussions with schoolchildren. Methods and didactic tools are proposed for involving students in scientific creativity on the topic within the framework of the educational and research cycle.

Введение

Военные действия в человеческой цивилизации не умолкают ни на один день. Для России эта тема сейчас актуальна как никогда. К настоящему моменту наука научилась описывать эти действия и предвидеть их результаты. Поэтому так важно по косвенным признакам распознавать те или иные намерения противника и т.п. Относится ли эта тематика к приоритетной для государства? Опосредованно – безусловно, да. Технологии вынесены в топ этого рейтинга, однако, понимание стратегий и их последствий имеет также первичную роль.

Исходным посылом к изучению возможностей математического описания военных действий послужила случайная фраза: «стратегия изматывания противника», имеющая, возможно, некоторое отношение к актуальным событиям на политической арене. С одной стороны, представляет безусловный интерес возможность описания не физических, не математических, а социальных, исторических и т.п. процессов на языке формул; увидеть, проследить, как из букв, формул,

производных появляется динамика, в которой могут отражаться различные режимы и даже стратегии! Как процессы в сложных динамических системах могут отображаться не менее сложными и разнообразными диаграммами. С другой стороны, построение модели некоторой динамической системы – это своего рода, искусство, в котором требуется интуиция, эрудиция и многое другое, и этот набор вряд ли фиксирован, он определяется системой, ее сложностью, решаемой задачей и т.д. Этому искусству не учат в большинстве вузов, поэтому интересно, как выглядит эта процедура для произвольной динамической системы, на какие факторы обращать внимание исследователю, какие из них считать определяющими, а какие отбрасывать? Поэтому еще одним посылом к этой работе было выявление некоторых правил, инструкции при построении математических моделей. Такая деятельность в силу ее редкости, важности и малой образовательной доступности была бы интересна слушателям разных возрастов, в том числе, школьникам. Поэтому наряду с задачей построения и исследования модели военной стратегии авторам были интересны общие правила построения моделей любых динамических систем.

Обзор литературы

История построения моделей военных стратегий началась в 1915 году с модели Осипова-Ланчестера ([1], [2]). Эта исторически первая модель, несмотря на то, что она не учитывала многие важные факторы, такие как боевой дух, момент внезапности, рельеф местности, погоду и др., тем не менее математически уже представляла собой систему двух линейных дифференциальных уравнений и соответствовала в определенной степени биологической модели «хищник-жертва» Лоттки-Вольтерры, известной своей нетривиальностью и новаторством для науки 20 века. В дальнейшем военная наука продолжила свое развитие в математическом аспекте, пополняясь большим количеством других, все более сложных и полных моделей. С обзором современного состояния этой области можно ознакомиться, например, в обзоре [3].

Сфера математического моделирования относится к устоявшемуся знанию, нашедшему свое место в соответствующих учебниках (например, [4]). Содержание этих учебников отражает большую вариативность типов моделей, различные их классификации и большое разнообразие подходов к их описанию и изучению. Однако, имеются ли общие принципы, подходы в такой деятельности, своего рода инструкция?

Методы: Разработка модели военной стратегии

Какие этапы проходит разработка математической модели некоторой динамической системы? На наш взгляд, в первую очередь здесь поможет графический образ системы, который диктует его описание. Далее – отбор ключевых факторов, параметров, которые определяют динамику системы. Затем выяснение взаимосвязей между ними – что с чем связано, и как. Действуя приблизительно таким образом в любой динамической системе, мы имеем возможность составить математические аналоги этих связей и соотношений.

Поясним, какие примерно нужно провести рассуждения, чтобы разработать математическую модель военной стратегии. Именно такие рассуждения мы провели, и если оставить в них самое существенное, действительно получится известная модель Осипова–Ланчестера. В чем состоит суть происходящего, если пытаться описать это количественно? С обеих сторон имеются некоторые объемы ресурсов государств, которым противоборствующие армии пытаются нанести урон (убыль ресурса). Интенсивность воздействий, с одной стороны, похожа на силу F , а с другой, определяет скорость нанесения урона. Если ресурсы двух армий обозначить E_1 и E_2 соответственно, силы – F_1 и F_2 , то сказанное означает $F_1 \sim -\frac{\partial E_2}{\partial t}$, знак минус возникает оттого, что ресурс убывает от положительного воздействия, для второй армии – соотношение симметрично. Это так называемые *боевые потери*. Масштаб силы определяется ресурсами армии, то есть . Второй фактор, из-за которого могут убывать ресурсы – это так называемые *операционные потери* (износ техники и т.п., естественная смертность, и т.д.), их масштаб пропорционален количеству имеющегося ресурса: $\frac{\partial E_2}{\partial t} \sim -E_2$. Кроме того, ресурс армии должен систематически пополняться путем усилий государства, значит, $\frac{\partial E_1}{\partial t} \sim u(t)$, где $u(t)$ – некоторая функция времени, обусловленная потребностями армии, при стационарном течении процесса, вероятно, близкая к положительной константе – это так называемая скорость пополнения резерва. Учитывая все эти факторы, система уравнений, описывающая динамику изменения ресурсов двух армий, выглядит так:

$$\begin{cases} \dot{E}_1 = -bE_2 - aE_1 + u(t) \\ \dot{E}_2 = -cE_1 - dE_2 + v(t) \end{cases}$$

или, в более коротких обозначениях:

$$\begin{cases} \dot{x} = -ax - by + u(t) \\ \dot{y} = -cx - dy + v(t) \end{cases}$$

Полученная система уравнений является системой уравнений Осипова–Ланчестера. Модель Осипова–Ланчестера имеет ряд модификаций, например, введение нелинейного слагаемого xu в уравнения описывает т.н. партизанскую войну со стороны данного государства. В случае, когда уравнения для государств содержат разные типы слагаемых, войну принято называть войной смешанного типа.

Оригинальные результаты и обсуждение

Для решения полученной системы уравнений разработано приложение в среде Lazarus. На рис.1 показана динамика изменения ресурсов армий в одном из динамических режимов: а) – временная динамика $x(t)$, $y(t)$, б) – коррелограмма $y(x)$. Корректность алгоритма можно подтвердить выполнением известных частных случаев. Например, когда недиагональные элементы матрицы b и c равны нулю, получим отсутствие военных действий (боевых потерь), в этом случае

при нулевой скорости восполнения резервов ($u(t) = 0$, $v(t) = 0$), убыль ресурсов определяется только операционными потерями, поэтому получим экспоненциальное спадание обеих функций. Этот предельный случай программа имеет.

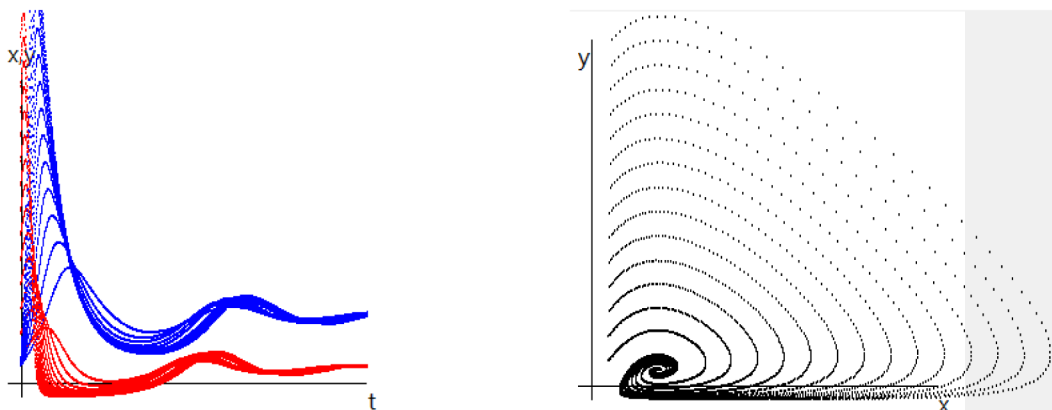


Рис. 1. Один из режимов временной динамики ресурсов противоборствующих сторон

Разработка методических материалов

Подготовлены методические материалы по теме исследования для обсуждения со школьниками средней и старшей школы. Комплект включает лекционные занятия, тестовые задачи. Для подведения итогов была разработана игра-викторина «Морской бой». Для обратной связи со школьниками организовано анкетирование для выявления недостатков данного мероприятия.

Наряду с моделью военной стратегии в рамках цикла учащиеся будут обсуждать и учиться строить математические модели других динамических систем, в частности, модель фермы и модель аквариума.

Библиографический список

1. Осипов М.П., «Влияние численности сражающихся сторон на их потери», «Военный сборник», 1915
2. Lanchester F. Aircraft in Warfare: the Dawn of the Fourth Arm. – London: Constable and Co, 1916. – 243 p.
3. Новиков Д.А. Иерархические модели военных действий // Управление большими системами, 37 (2012).
4. С.В. Звонарев. Основы математического моделирования // Уральский федеральный университет. 2019.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ОСНОВЕ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ «ФИЗИКА В ЖИЗНИ»

С.А. Воложанина

Научный руководитель: С.В. Латынцев,
канд. пед. наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Самостоятельная работа, физика в жизни, рабочая тетрадь, ситуационные задачи, распознавание явлений.

В статье рассматривается эффективный подход к организации системы самостоятельной работы обучающихся по физике, основанной на деятельности по решению ситуационных задач из повседневной жизни. Приведена структура рабочей тетради «Физика в жизни», описаны этапы работы с ней и способ ее интеграции в образовательный процесс.

ORGANISATION OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS ON THE BASIS OF THE WORKBOOK «PHYSICS IN LIFE»

S.A.Volozhanina

Scientific supervisor S.V. Latyntsev,
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor
of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Independent work, physics in life, workbook, situational tasks, recognition of phenomena.

The article considers an effective approach to the organisation of the system of independent work of students in physics, based on the activity of solving situational problems from everyday life. The structure of the workbook «Physics in Life» is given, the stages of work with it and the way of its integration into the educational process are described.

В эпоху стремительного развития цифровых технологий общество сталкивается с огромным информационным потоком, объем которого в разы превышает возможность его качественного восприятия и усвоения. В связи с этим современному человеку важно уметь выделять нужную информацию, анализировать и систематизировать ее. Следовательно, одна из важных задач школы – развивать эти навыки у подрастающего поколения. Сделать это можно только при включении обучающихся в активную самостоятельную деятельность. Причем наибольшую эффективность обеспечивает самостоятельная работа школьников по выполнению заданий, направленных на анализ текста, решение задач и интерпретацию данных.

Однако современные школьники проявляют пассивную позицию к самостоятельному выполнению заданий из учебника, поскольку не видят их связи с реальным миром. Заинтересованность и желание выполнять работу у сегодняшних обучающихся возникают только в случаях, когда они понимают ее практическую значимость на данный момент или в ближайшем будущем. Поэтому одним из способов повышения их мотивации к самостоятельной работе будет использование задач, в основе которых лежат ситуации из жизни.

Ввиду этого мы поставили перед собой цель, заключающуюся в поиске путей совершенствования подходов к организации системы самостоятельной работы обучающихся по физике, основанной на деятельности по решению ситуационных задач из повседневной жизни.

Для достижения поставленной цели была разработана рабочая тетрадь «Физика в жизни», на основе которой будет организовываться система самостоятельной работы обучающихся основной школы. Все задания в ней имеют единую структуру и состоят из следующих элементов:

Описание ситуации из жизни человека, на основе которой строится работа с остальными элементами задания.

Анализ ситуации, в рамках которого учащимся необходимо изучить ситуацию, определить физическое явление, лежащее в его основе, и записать теоретическую информацию, связанную с ним. Для помощи школьникам в этом разделе приведены наводящие вопросы, акцентирующие внимание на важных моментах.

В разделе «**решение задачи**» необходимо ответить на вопрос, требующий расчетов. Для этого приводятся дополнительные числовые данные по ситуации и алгоритм решения, следуя по которому обучающиеся придут к выводу.

С помощью **эксперимента** школьники на практике пронаблюдают изучаемое физическое явление. Чтобы они смогли справиться самостоятельно, в этом разделе приведены цель эксперимента, необходимое оборудование и пошаговый ход работы.

В качестве примера рассмотрим задание из рабочей тетради для 7 класса по теме «Давление. Единицы давления». В основе этого задания лежит следующая ситуация: Дедушка и его внук Гриша пошли собирать малину в лес. Для удобства сбора малины дедушка предложил привязать к чашке веревку так, чтобы ее можно было повесить на шею. Дедушка, как опытный лесник, взял широкую и мягкую ленту, а Гриша решил взять жесткую и тонкую веревку. Когда Гриша собрал немного малины, он заметил, что веревка давит ему на шею и вызывает дискомфорт.

Для анализа ситуации предлагаются следующие наводящие вопросы:

1. Что заметил Гриша, когда собрал немного малины в чашку?
2. Что такое давление? Дайте определение с физической точки зрения.
3. В каких единицах измерения принято считать давление в СИ?
4. От чего зависит давление?
5. Почему одна и та же сила оказывает разное давление на шеи дедушки и Гриши?

Для организации деятельности по решению задач приведено расширенное описание ситуации с дополнительными данными: Гриша решает заменить веревку, привязанную к чашке. У него в кармане оказываются три веревки. Шнурок, ширина которого 0,5 см, лента шириной 1 см, и кусок ткани шириной 2 см. Какой вариант необходимо выбрать Грише, чтобы ему было удобно продолжать собирать малину, если масса пустой чашки 300 г, а собранной ягоды 700 г. Длина окружности шеи Гриши в месте соприкосновения с веревкой: 30 см.

Для ответа на поставленный вопрос обучающимся предлагается следовать по алгоритму:

1. Рассчитайте площадь контакта веревки с шеей для каждого случая по формуле $S = l \cdot h$, где l – длина окружности шеи в месте соприкосновения с веревкой, h – ширина веревки.

2. Вычислите силу, с которой веревка с чашкой действуют на шею Гриши. Это вес чашки с малиной, следовательно $F = (m_{\text{ч}} + m_{\text{м}}) \cdot g$, где $m_{\text{ч}}$ – масса чашки, $m_{\text{м}}$ – масса малины, g – ускорение свободного падения ($g = 9,8 \text{ м/с}^2$).

3. Вычислите давление, которое оказывает каждая из веревок на шею Гриши, по формуле $P = \frac{F}{S}$.

После расчетов учащимся необходимо проанализировать полученные данные, сделать вывод и ответить на вопрос: Какой из вариантов выбрать Грише, чтобы он не испытывал дискомфорт при сборке ягод? Почему?

В завершение работы над темой обучающиеся должны провести эксперимент, целью которого является демонстрация зависимости давления, оказываемого на поверхность, от площади этой поверхности. Для его проведения необходимы пластилин и монета. Для выполнения работы необходимо выполнить следующие действия:

1. Раскатайте пластилин в ровный слой.
2. Положите одну монету на пластилин плашмя (большая площадь опоры), а вторую поставьте на ребро, не вдавливая монету в пластилин (маленькая площадь опоры).
3. Аккуратно надавите на обе монеты с примерно одинаковой силой.
4. Оцените глубину вмятин, оставленных монетами в пластилине.

После проведения эксперимента учащиеся должны интерпретировать полученные данные и сделать вывод, ответив на вопросы: Какая из монет оставила более глубокий след? Почему?

Так как задания достаточно объемные, целесообразно разделить их выполнение на несколько этапов, работа с которыми будет проводиться в школе и дома.

Первый этап, включающий в себя деятельность по анализу текста и решению задачи, целесообразно проводить на уроке. Рабочая тетрадь «Физика в жизни» может быть использована на уроках двух видов:

1. Урок открытия «нового» знания;
2. Урок общеметодологической направленности.

Целью урока открытия «нового» знания является не сообщение готовых знаний, а создание условий, при которых школьники в процессе активной деятельности приходят к формулированию и пониманию нового для них физического понятия. Поэтому получать знания обучающиеся будут в процессе самостоятельной работы по анализу ситуации из рабочей тетради. Необходимую теоретическую информацию для ответов на вопросы из этого раздела обучающиеся могут получить из научно-популярного текста об изучаемом явлении, который прилагается к каждому заданию. Учитель должен наблюдать за деятельностью обучающихся и оказывать помощь тем ученикам, которым она необходима. После завершения работы по анализу текста педагог проводит беседу с классом, направленную на обсуждение полученных результатов, внесение дополнений, выявление и устранение пробелов. Для закрепления знаний по теме проводится самостоятельная работа по решению задачи, основанной на той же жизненной ситуации.

На уроке общеметодологической направленности работа направлена на систематизацию и закрепление уже изученного материала. Учащиеся самостоятельно анализируют ситуацию, отвечают на вопросы по ней и решают задачу на основе имеющихся знаний. После того как обучающиеся выполнили задание, учитель организует обсуждение для проверки выполнения работы и выявления сложностей, с которыми сталкиваются ученики.

Второй этап выполнения задания из рабочей тетради предполагает проведение эксперимента и осуществляется в рамках домашней работы. В связи с этим необходимо подбирать эксперименты, которые можно провести с помощью доступных каждому обучающемуся материалов. В процессе этого вида деятельности у школьников развиваются такие исследовательские умения, как сбор, анализ и интерпретация эмпирических данных, формулирование обоснованных выводов. Помимо этого, экспериментальная домашняя работа является логическим продолжением рассмотренной на уроке ситуации, поэтому школьники смогут соотнести реальную жизненную ситуацию, теоретические знания и полученные практические результаты, что укрепит понимание изученного материала.

Описанный подход к организации самостоятельной работы имеет перспективы для дальнейшего развития. Дополнить рабочую тетрадь можно, вовлекая учащихся в процесс разработки заданий. Для этого необходимо организовывать творческую деятельность школьников, направленную на создание ситуаций из жизни и вопросов для анализа к ней. Поэтому наше дальнейшее исследование будет сосредоточено на разработке подхода к включению подобной практики в образовательный процесс.

ИЗБЕГАНИЕ ХИЩНИКА В СТАЕ: РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА И ИНТЕГРАЦИЯ В КУРС ФИЗИКИ ДЛЯ СРЕДНЕЙ И СТАРШЕЙ ШКОЛЫ

И.Н. Орлова, А.В. Долгова

Коллективное движение, роевые алгоритмы, движение роя БПЛА, избегание хищника в стае, алгоритм уклонения от препятствий, учебно-исследовательский цикл.

В статье описывается разработка алгоритма избегания хищника в стае и создание на его основе учебно-исследовательского цикла для школьников. Метод ассоциирует с хищником некоторое потенциальное поле отталкивания, в результате чего особь получает дополнительное ускорение. Полученный на этих принципах алгоритм дает корректное динамике в живой природе поведение косяка рыб в присутствии хищников. Алгоритм может иметь приложение к уклонению дрона в рое БПЛА от препятствий или снарядов противника. Предлагаются методико-дидактические материалы для вовлечения учащихся в научное творчество и углубления их знаний в рамках обсуждаемой проблематики.

AVOIDING A PREDATOR IN A PACK: ALGORITHM DEVELOPMENT AND INTEGRATION INTO A PHYSICS COURSE FOR MIDDLE AND HIGH SCHOOLS

I.N. Orlova, A.V. Dolgova

Collective movement, swarm algorithms, UAV swarm movement, predator avoidance in a pack, obstacle avoidance algorithm, educational and research cycle.

The article describes the development of a predator avoidance algorithm in a pack and the creation of an educational and research cycle for schoolchildren based on it. The method associates some potential field of repulsion with the predator, as a result of which the individual receives additional acceleration. The algorithm obtained on these principles gives the correct behavior of a school of fish in the presence of predators. The algorithm may have an application to evading a drone in a swarm of UAVs from obstacles or enemy projectiles. Methodological and didactic materials are offered to involve students in scientific creativity and deepen their knowledge within the framework of the discussed issues.

Введение

Стайные алгоритмы получают в последнее время мощнейшее развитие в связи с развитием сферы беспилотной авиации [1,2]. Различают движение БПЛА контролируемое, когда движение каждого дрона управляется компьютером, и самоорганизованное, когда рой роботов движется, подчиняясь роевому алгоритму, основанному на принципах движения стаи в живой природе. Если алгоритм стайного движения к настоящему моменту можно считать устоявшимся (т.н. зонный алгоритм), то алгоритмы огибания препятствий весьма разнообразны, и продолжают развиваться.

Ранее в нашей научной группе был разработан алгоритм избегания столкновений со стенками сосуда, в котором движется стая особей [3]. В настоящей работе мы поставили целью дальнейшую разработку подобного алгоритма – разработку алгоритма избегания хищника в стае. Мы полагали, что хищника можно рассматривать как движущееся препятствие, поэтому принципиально эти два алгоритма могут базироваться на одном подходе.

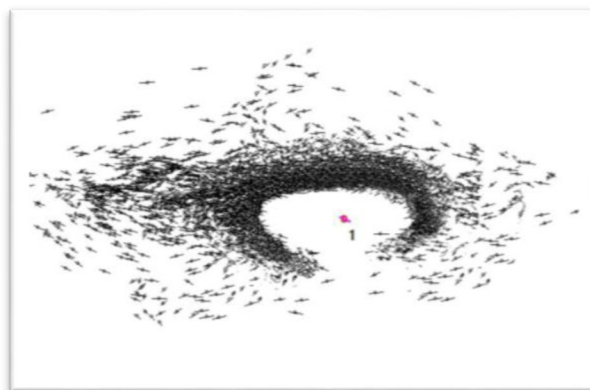


Рис. 1. Сравнение реальной стаи в присутствии хищника и результатов моделирования

Познавательным интересом работы было получить реалистичные картинки для модельной стаи, соответствующие изображениям реальных косяков рыб в присутствии охотящихся акул (см. рис. 1). Такие реалистичные иллюстрации в рамках разработанного алгоритма действительно получены, они приведены в данной работе. С одной стороны, такой алгоритм имеет очевидное приложение к сфере БПЛА как алгоритм избегания движущихся препятствий, например, избегания ракеты, которая стремится поразить рой БПЛА. В таком случае для БПЛА необходимо подключать алгоритм распознавания «свой-чужой» для идентификации вражеских объектов. С другой стороны, такой материал обладает несомненным методическим потенциалом при работе со школьниками, пробуждая интерес к науке и технике. Семинары со школьниками по тематике беспилотной авиации организуются сейчас во множестве вузов и научных центров, в связи с чем методическое обеспечение таких занятий актуально.

Методы

Для получения изображений и эволюции, соответствующих реальности, необходимо положить в основу алгоритма «правильные» принципы. Для предотвращения столкновения с препятствиями, - покоящимися или движущимися, - можно описывать возникновение дополнительной мышечного усилия у особи, которое она должна развить для избегания хищника, путем введения некоторого потенциального поля отталкивания, привязанного к хищнику. Тогда дополнительная сила и возникающее дополнительное ускорение особи связаны с соответствующей потенциальной энергией известным соотношением:

$$\vec{F} = -\frac{\partial U}{\partial \vec{r}} = -\text{grad } U = \left(-\frac{\partial U}{\partial x}, -\frac{\partial U}{\partial y} \right)$$

$$a_x = \frac{F_x}{m}; a_y = \frac{F_y}{m} \quad (\text{двумерное движение})$$

Дальнейшая задача – корректный выбор указанной потенциальной энергии, связанной с хищником. Этот выбор влияет на то, насколько «близко» будет замечен хищник, и с какой скоростью особи будут реагировать на него. Простым и одновременно физическим вариантом нам представляется для этой цели потенциал Гауссового вида:

$$U = C e^{-\alpha(r-r_0)^2} = C e^{-\alpha[(x-x_0)^2+(y-y_0)^2]},$$

где $\vec{r}_0(x_0, y_0)$ - радиус-вектор хищника, $\vec{r}(x, y)$ – радиус-вектор особи, параметр α регулирует ширину Гауссовой горки, константа C – её высоту. Такой метод и такая потенциальная функция позволяют получать корректное и весьма реалистичное движение особей в присутствии хищников.

Оригинальные результаты

Для моделирования движения особей в присутствии хищников разработано приложение в среде Lazarus. В нем наряду с автоматическим движением хищников допускается ручное управление ими с помощью курсора мыши или ползунковых указателей для значений координат. Общий вид работающего приложения показан на Рис.2. Панель «Выбор заданий» имеет вкладки, которые демонстрируют различные кинематические графики (законы движения особей, динамика проекций скоростей и ускорений).

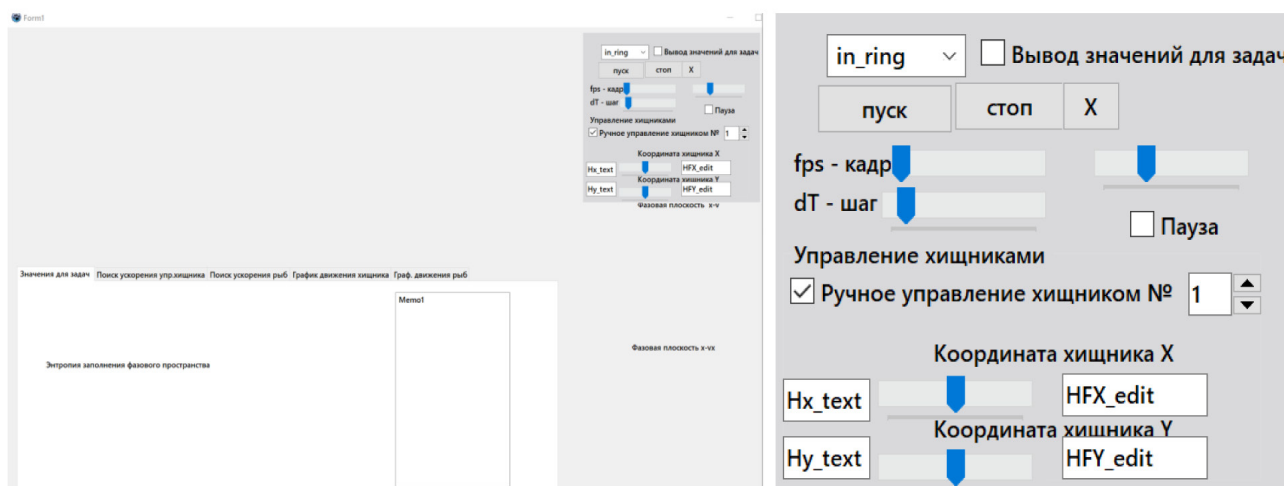


Рис. 2. Общий вид приложения и его панель управления

Анализировалось поведение стаи при различных начальных конфигурациях и количестве особей. Во всех случаях наблюдаем корректную динамику, схожую с динамикой стаи в живой природе в присутствии хищников. Например, хищник, проходя сквозь толщу косяка, приводит к возникновению двух разбегающихся от него в разные стороны потоков, которые в условиях замкнутого пространства далее вынуждены формировать кольцевые структуры. На рис. 3 показаны ряд таких моментов. Отметим, что вне зависимости от начальной конфигурации в присутствии хищника модельные «рыбки» как правило формируют кольцевые формы коллективного движения вокруг хищника.

Описание методической разработки

Разработаны методические материалы по данной теме для обсуждения с разными возрастными категориями школьников (7 и 10-11 классы). Для 7-ых классов создан ряд семинаров. Для 10-11 подготовлена лекция с обсуждением вопросов по данной теме и закрепляющей викториной. Основной целью данных мероприятий является формирование представлений о коллективном движении особей в стае и огибании подвижных и неподвижных препятствий. Достичь данной цели можно с помощью демонстрации программы для моделирования, где имеется возможность изменять любые параметры программы: количество «хищников» (подвижных препятствий), конфигурацию стаи и количество особей в ней. Меняя различные данные алгоритма, учащиеся имеют возможность наблюдать множество вариантов развития событий. Теоретическое знакомство с данной темой помогает расширить кругозор и закрепить знания, полученные в рамках учебной программы.

Разработаны контрольные вопросы и тестирующие материалы для понимания сложных терминов и понятий, а также отработки умений решать текстовые и графические задачи. Завершается цикл представлением творческих работ учащихся по данной проблеме для 7 классов. Изучение проходит в режиме практических занятий, бесед с использованием разработанных авторами компьютерной программы и иных медиа-материалов.

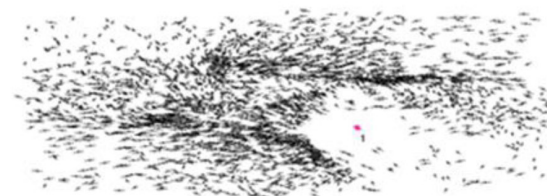


Рис. 3. Избегание охотящейся акулы в реальном косяке и его аналог в оригинальной компьютерной модели

Библиографический список

1. Мокронос К. К., Еремина В.В. Современные возможности и применение беспилотных летательных аппаратов: обзор и сравнительный анализ алгоритмов уклонения от препятствий. // Е-Scio, №8, 2023 г.
2. Шутова К. Ю. «Моделирование опасных зон и препятствий на основе метода «избегания хищника» при стайном движении автономных агентов» // Сборник «Управление большими системами. Труды XVII Всероссийской школы-конференции молодых учёных», Москва 2021г
3. Орлова И.Н., Никишкова О.А. Проблемы организации проектной деятельности в старшей школе. Разработка междисциплинарного семинара по теме «Коллективное движение» // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в smart-мире. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Красноярск, 24 мая 2023 г.

РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПРИ РЕШЕНИИ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ

В.А. Каличкина

Научный руководитель: Н.В. Шереметьева,
старший преподаватель кафедры физики и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Обучение физике, функциональная грамотность, естественнонаучная грамотность, графические задачи, уровни сложности.

Автор статьи рассматривает понятие «функциональная грамотность», а также процесс развития естественнонаучной грамотности при обучении физике, в частности, при решении графических задач. В работе обоснована важность развития естественнонаучной грамотности у современного школьника. Также в статье описаны уровни развития естественнонаучной грамотности учащихся и перечень умений, характеризующих каждый уровень. В качестве примеров автором предложены графические задачи различного уровня сложности, направленные на развитие естественнонаучной грамотности.

DEVELOPMENT OF BASIC SCHOOL STUDENTS' NATURAL SCIENCE LITERACY WHEN SOLVING GRAPHICAL PROBLEMS IN PHYSICS

V.A. Kalichkina

Scientific supervisor: N.V. Sheremeteva,
senior teacher of the Department of Physics and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Teaching physics, functional literacy, science literacy, graphing problems, levels of difficulty.

The author of the article considers the concept of «functional literacy», as well as the process of development of natural science literacy in teaching physics, in particular, in solving graphical problems. The paper substantiates the importance of development of natural science literacy in a modern schoolchild. The article also describes the levels of development of students' natural science literacy and the list of skills characterizing each level. The classification of graphical tasks on various grounds, as well as the levels of their complexity is presented. As examples, the author offers graphic tasks aimed at the development of science literacy.

Особое место в образовании занимает развитие у обучающихся функциональной грамотности, которая позволяет им эффективно взаимодействовать с окружающим миром, так как включает в себя умения и навыки, необходимые для решения большей части жизненных задач.

Важным компонентом функциональной грамотности является естественно-научная грамотность (ЕНГ), которая отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях. Очевидно, что в процессе обучения, накапливая определенный багаж предметных знаний и комплекс познавательных умений обучающиеся должны демонстрировать положительную динамику развития ЕНГ, переходя с одного уровня развития ЕНГ на более высокий.

В своей работе на основе анализа научно-методической литературы мы выделяем следующие уровни развития ЕНГ у обучающихся: начальный – наличие набора навыков и знаний, позволяющих найти решение в знакомых ситуациях; базовый – наличие умения использовать свои знания для интерпретации имеющейся информации и формулирования прогнозов; продвинутый – наличие способности объяснить сложные явления и процессы, включающие в себя несколько причинно-следственных связей [1].

Развитие естественнонаучной грамотности тесно связано с такой практико-ориентированной наукой как физика, которая, в свою очередь, требует от обучающихся умения анализировать, синтезировать, сопоставлять данные, решать задачи разных видов, в том числе графические задачи, которые требуют от учащихся не только понимания теоретического материала, но и умения интерпретировать информацию, заложенную в график. Также графики помогают визуализировать физические процессы и закономерности, что делает их мощным дидактическим инструментом.

К сожалению, несмотря на важность графических задач в обучении, ряд исследователей указывают на проблемы у обучающихся при работе с графиками. Основной сложностью среди тех, с которыми сталкиваются обучающиеся, является неумение применять математические знания при решении графических задач по физике – обучающиеся зачастую не могут соотнести знания об уравнениях функций и графики, которые описывают физические процессы. В связи с этим, ученики, не определяя график какой функции изображен перед ними, не понимают характер протекания физического процесса, следовательно, не улавливают сущность рассматриваемого явления. Также обучающиеся не всегда могут предсказать, как поведет себя график, если изменить значение какой-либо величины [2].

Вышеперечисленные проблемы очень часто усугубляются высоким уровнем невнимательности, в результате чего ученики путают оси графиков, упускают важные данные из условия задачи, не обращают внимания на масштаб значений делений на осях и т.д. [2].

Для решения вышеперечисленных проблем и поэтапного развития естественнонаучной грамотности необходимо использовать графические задачи определенного типа и различного уровня сложности, определяемые соответствующим набором умений, необходимых для решения. В данной работе мы рассматриваем графические задачи трех уровней сложности (табл.).

Уровни сложности графических задач

Уровень сложности	Действия обучающегося	Описание соответствующих уровню сложности задач
Легкий	Распознает, находит, выбирает, узнает, делает простейшие подсчеты, проводит простой анализ	Простейшие графические задачи, в которых, например, требуется найти и показать физическую величину, посмотреть, чему она равна, если это указано на графике, сравнить между собой значения какой-либо величины
Средний	Сравнивает, анализирует, проводит более сложные подсчеты, устанавливает связи, делает выводы	Задачи, в которых требуется проанализировать процессы или явления, изображенные на графиках, установить зависимости, сравнить между собой несколько графиков, сделать выводы
Сложный	Анализирует, обобщает, моделирует, комбинирует, прогнозирует, создает	Задачи, требующие использования целого набора навыков для получения требуемого результата – поиск отсутствующей информации, критическая оценка имеющихся данных, сопоставление требования задания с выбором метода решения задачи

В качестве примеров рассмотрим некоторые графические задачи, направленные на развитие ЕНГ.

Задача 1. На рисунке представлены два графика, отображающие зависимости скоростей движения автомобилей от времени. На синем графике описано движение автомобиля марки «*SSC Tuatara*», на зеленом – движение автомобиля марки «*Bugatti*». Внимательно изучите графики и ответьте на вопросы, расположенные ниже.

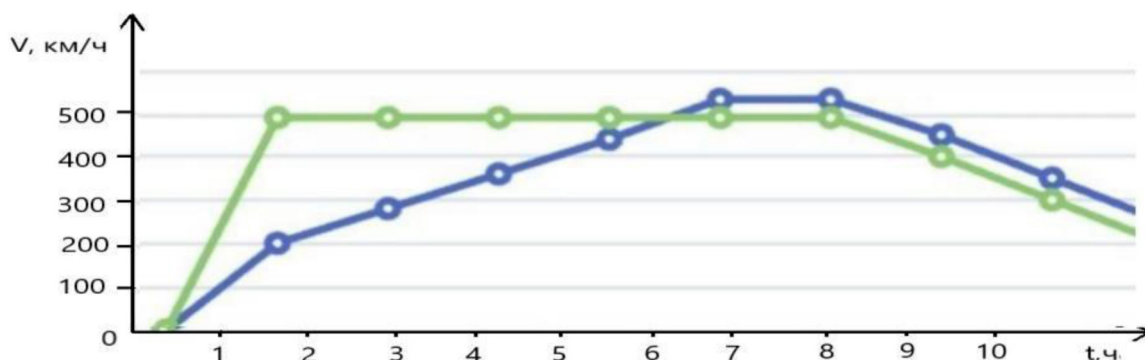


Рис. 1. График зависимости скорости движения автомобилей от времени

Вопросы:

1. Чему равна максимальная скорость автомобиля «*Bugatti*» (км/ч).
2. Через какое время после начала движения автомобиль «*SSC Tuatara*» стал замедляться?
3. Как долго автомобиль «*Bugatti*» двигался равномерно.

В задаче имеются все необходимые для решения данные, поэтому обучающимся нужно только найти их, воспользовавшись графиком, провести легкие расчеты для получения ответа. Соответственно, в процессе решения обучающиеся

совершают следующие действия: находят, определяют, распознают, выполняют простейшие расчеты. Задача относится к легкому уровню сложности. При решении подобных задач обучающиеся развивают базовые навыки, относящиеся к начальному уровню развития естественнонаучной грамотности.

Задача 2. Перед Вами изображены два графика, показывающие зависимость скорости движения поездов от времени. Зеленый график описывает движение скоростного электропоезда «Сапсан», а синий движение скорого поезда дальнего следования «Лотос». Выберите верные утверждения.

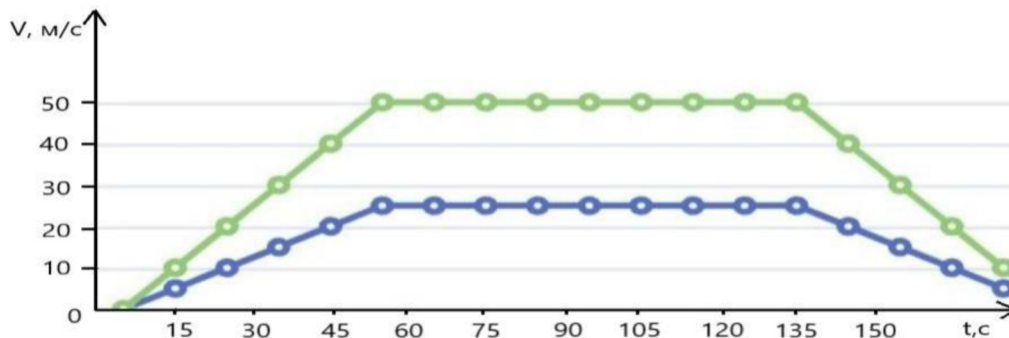


Рис. 2. График зависимости скорости движения поездов от времени

1. Максимальная скорость «Лотоса» выше, чем максимальная скорость «Сапсана».
2. Примерно через 60 с после начала движения оба поезда разогнались до максимальной скорости.
3. Через 2 мин и 15 с «Лотос» стал замедляться.
4. Минимальная скорость «Сапсана» ниже, чем минимальная скорость «Лотоса».
5. Примерно через 55 с после разгона «Сапсан» стал замедляться.

Данная задача требует применения большего количества навыков для ее решения. По сложности она относится к среднему уровню – в процессе решения обучающиеся совершают следующие действия: сравнивают, анализируют, устанавливают связи, делают выводы, делают не сложные расчеты. Развивающиеся при решении таких задач навыки относятся к базовому уровню развития естественнонаучной грамотности.

Задача 3. Проанализируйте ситуацию и выполните задания.

Дима и Миша должны устроить между собой забег на расстояние в 500 м, после чего победитель заберет приз. Стартовали они с одной точки и бежали вдоль одной прямой рядом друг с другом. Дима первые 50 м преодолел за 20 с, следующие 150 м за 50 с, затем 250 м за 20 с, оставшиеся 50 м за 5 с. Миша весь путь преодолел за 1 мин и 40 с.

Задания:

1. Постройте графики зависимости пути от времени и с их помощью определите, были ли моменты в течение забега, когда мальчики в один и тот же момент времени находились на одном расстоянии от старта, если да, то как вы об этом узнали и в какой момент это произошло?
2. Составьте три верных утверждения о полученных графиках.

Задача является сложной, поскольку предполагает не только анализ ситуации с точки зрения физики, но и представление определенной информации в виде графической зависимости. В процессе решения обучающиеся должны совершать такие действия как: анализировать, обобщать, моделировать, прогнозировать и создавать. Навыки, развивающиеся при решении задачи, относятся к продвинутому уровню развития естественнонаучной грамотности.

Графики являются ценным дидактическим средством в процессе обучения физике, поскольку наделяют учащихся способностью описывать физические процессы альтернативными способами. Также графические задачи способствуют развитию естественнонаучной грамотности. Следовательно, необходимо уделять им особое внимание и активно применять на уроках физики.

Библиографический список

1. Результаты исследования PISA – 2018 в сопоставительном анализе с результатами за все циклы исследования (2000-2018 гг) // ФИОКО.
2. Бутырский Г.А. Классификация графических задач по физике и проблемы обучения их решению // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2010. № 3-1. С. 141-146.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОЧНОГО ЭТАПА ОКРУЖНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОКРУГА ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ

А.А. Ковальчук

Научный руководитель: С.В. Бутаков
доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Предметные олимпиады школьников, олимпиады по естественнонаучной грамотности, естественнонаучная грамотность, международное исследование PISA, функциональная грамотность.

Статья посвящена разработке методических рекомендаций по организации и проведению очных этапов олимпиад по естественнонаучной грамотности. Разработанные методические рекомендации успешно прошли апробацию на II окружной олимпиаде школьников по естественнонаучной грамотности КГПУ им. В.П. Астафьева среди обучающихся общеобразовательных организаций учебно-педагогического округа Енисейской Сибири.

ORGANIZATION OF THE FULL-TIME STAGE OF THE DISTRICT OLYMPIAD OF SCHOOLCHILDREN IN NATURAL SCIENCE LITERACY OF THE EDUCATIONAL AND PEDAGOGICAL DISTRICT OF YENISEI SIBERIA.

A.A. Kovalchuk

Scientific supervisor: S.V. Butakov,
Associate Professor, Candidate of Technical Science, Associate Professor
of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Subject Olympiads for schoolchildren, Olympiads in natural science literacy, natural science literacy, international PISA study, functional literacy.

The article is devoted to the development of methodological recommendations for the organization and holding of in-person stages of scientific literacy Olympiads. The developed methodological recommendations were successfully tested at the II District Olympiad of schoolchildren in natural science literacy of KSPU named after V.P. Astafyev among students of general education organizations of the educational and pedagogical district of Yenisei Siberia.

Естественнонаучная грамотность – одна из ключевых функциональных грамотностей, которыми должен обладать человек, чтобы быть успешным в современном мире. Однако, как показывают международные исследования качества образования PISA, 15-летние обучающиеся общеобразовательных

организаций нашей страны по естественнонаучной грамотности занимают 30–37 место среди 78 стран, участвующих в исследованиях, что свидетельствует о недостаточной сформированности у них естественно-научных компетенций [1]. Это означает, что многие обучающиеся не могут применять полученные в школе знания в повседневной жизни. Следовательно, для существенного повышения уровня естественнонаучной грамотности, необходимо, систематически проводить специальные мероприятия по формированию естественнонаучной грамотности у российских школьников.

Одной из форм таких мероприятий являются олимпиады, которые обладают не только оценочной, но и формирующей необходимыми компетенции функцией [2]. Регулярное проведение олимпиад по естественнонаучной грамотности является ключевым условием для формирования целостного естественнонаучного мировоззрения обучающихся и развития их интеллектуального потенциала в соответствии с современными образовательными стандартами.

Целью данной работы является разработка методических рекомендаций по организации и проведению очного этапа окружной олимпиады школьников по естественнонаучной грамотности учебно-педагогического округа Енисейской Сибири.

Естественнонаучная грамотность представляет собой комплексное качество личности, которое отражает способность человека мыслить критически, анализировать информацию и принимать обоснованные решения в контексте современных научных достижений. Это не просто набор знаний, а умение применять их в реальной жизни для решения практических задач и осмысления природных явлений.

Формирование естественнонаучной грамотности – это непрерывный процесс, требующий постоянного развития критического мышления, расширения кругозора и совершенствования навыков научного анализа информации.

Этими свойствами в полной мере обладают предметные олимпиады школьников, которые являются важным элементом в современном образовательном процессе [3].

Однако олимпиады по естественнонаучной грамотности имеют ряд отличий от предметных олимпиад, а именно:

- задания по естественнонаучной грамотности носят межпредметный характер, объединяя знания из физики, химии, биологии, географии и других наук, а предметные олимпиады фокусируются на конкретной дисциплине;
- в предметных олимпиадах ответы обычно однозначные и четко определенные, а в олимпиадах по естественнонаучной грамотности ответы могут быть неоднозначными и требовать развернутого обоснования;
- задания по естественнонаучной грамотности оцениваются по трем уровням сложности (легкий, средний, высокий) и включают разные типы заданий: от выбора ответа до анализа сложной информации;
- олимпиады по естественнонаучной грамотности проверяют умение работать с различными видами представления информации: текстом, диаграммами, графиками, рисунками, а предметные олимпиады больше ориентированы на проверку теоретических знаний;

– задания по естественнонаучной грамотности являются более комплексной формой оценки, сосредоточенной на практическом применении знаний и развитии исследовательских навыков, в отличие от предметных олимпиад, которые акцентируют внимание на углубленном изучении отдельных дисциплин [4].

На основе вышеперечисленного были разработаны методические рекомендации по организации и проведению очных этапов олимпиад по естественнонаучной грамотности, включающие рекомендации по организационной подготовке к олимпиаде, формированию класс-комплектов заданий, проведению олимпиады, проверке работ участников и подведению итогов.

Системный подход к разработке методических рекомендаций позволил создать целостную модель организации олимпиады, где каждый элемент взаимосвязан и направлен на достижение максимальной эффективности мероприятия. Особое внимание было уделено практической применимости рекомендаций и их адаптивности к различным условиям проведения олимпиады.

Разработанные методические рекомендации прошли апробацию на II окружной олимпиаде школьников по естественнонаучной грамотности КГПУ им. В.П. Астафьева среди обучающихся общеобразовательных организаций учебно-педагогического округа Енисейской Сибири, очный тур которой состоялся 25 апреля 2025 года в институте математики, физики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева.

Успешная реализация олимпиадного мероприятия подтвердила эффективность созданных методических материалов. Разработанные методические рекомендации показали свою состоятельность и целесообразность применения для организации олимпиад по естественнонаучной грамотности.

Библиографический список

1. PISA-2018. Краткий отчет по результатам исследования [Электронный ресурс] // Сайт Федерального института оценки качества образования URL: https://fioco.ru/Media/Default/Documents/%D0%9C%D0%A1%D0%98/PISA2018%D0%A0%D0%A4_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%BE%D1%82%D1%87%D0%B5%D1%82.pdf (дата обращения 20.04.2025).
2. Бельцева В.Ю. К вопросу о роли олимпиад школьников в формировании естественнонаучной грамотности / В.Ю. Бельцева, С.В. Бутаков // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 21–22 мая 2024 года / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2024. С. 404 – 407.
3. Предметные олимпиады в России: история и современность [Электронный ресурс] // Официальный сайт Министерства образования РФ. URL: https://edu.gov.ru/activity/main_activities/olympiads/ (дата обращения 20.04.2025).
4. Голубцова К.С. Задания окружной олимпиады школьников по естественнонаучной грамотности учебно-педагогического округа Енисейской Сибири / К.С. Голубцова, С.В. Бутаков // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 21–22 мая 2024 года / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2024. С. 423 – 426.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЕ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

А.А. Коваленко

Научный руководитель: В.И. Тесленко,
профессор, доктор пед. наук
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Физика, творческие способности, система заданий, прикладные вопросы физики, методические условия.

В статье рассматривается актуальная проблема формирования и развития творческих способностей школьников в процессе обучения физике. Последовательное развитие творческих способностей обучающихся в течение всего курса физики должно стать сегодня первостепенным в преподавании физики.

CONDITIONS AND FORMATION OF STUDENTS' CREATIVE ABILITIES IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS

A.A. Kovalenko

Scientific supervisor V.I. Teslenko,
Professor, Doctor of Pedagogical Science
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Physics, creativity, task system, applied physics issues, methodological conditions.

The article deals with the actual problem of the formation and development of creative abilities of schoolchildren in the process of teaching physics. The consistent development of students' creative abilities throughout the physics course should become a top priority in teaching physics today.

Творческие способности – далеко не новая проблема в исследованиях, но выделенные способности вызывают огромный интерес в процессе обучения школьников. На сегодняшний день формирование и развитие творческих способностей обучающихся школьного возраста в процессе обучения представляют собой один из важнейших вопросов, решаемых в школе.

В современном обществе остро обозначилась потребность общества в обучении творческих людей, обладающих уникальным подходом к решению проблем, способных эффективно и своевременно реагировать на изменения в мире. Анализ проблемы формирования и развития творческих способностей во многом будет предопределяться тем содержанием, которое мы будем вкладывать в это понятие.

Рассматриваемое нами понятие тесным образом связано с понятием «творчество», «творческая деятельность», «способность». Под творческой деятельностью мы понимаем такую деятельность человека, в ходе которой создается нечто новое и оригинальное – будь то объект внешнего мира или построение концепции, открывающая путь к новым знаниям о мире, или чувство, отражающее новое восприятие к действительности.

В концепции школьного образования предусмотрена личностно ориентированная модель обучения подрастающего поколения, которая формирует условия для всестороннего развития личности и способствует проявлению и развитию творческих способностей обучающегося.

Формирование творческой личности обучающихся требует комплексного подхода, охватывающего широкий круг вопросов, относящихся к особенностям в развитии их творческих способностей, а для этого необходимо разработать специальные организационно-методические условия.

Понятие «способность» рассматривается в различных областях практики. Соответственно, данное понятие имеет достаточно крупную вариацию определения. Но все из них содержат общую суть: способность рассматривается как индивидуально-психологическая особенность личности. Факт того, что способности могут закладываться в человеке на генетическом уровне, оспариваются учеными до настоящего времени, но в то же время факт влияния природных составляющих на процесс развития способностей не предается огласке.

Общее понятие, которое дается для определения «творчества», звучит так: «Творчеством называется целенаправленная деятельность человека по познанию и созданию качественно нового в духовной и материальной сфере культуры». Человек является уникальным и неповторимым существом, результатом этого является освоение способностей мыслить и чувствовать единственно принадлежащим ему способом.

Выше было сказано, что деятельность является условием развития творческих способностей, но не каждая деятельность, которой занимается человек, приводит к формированию и развитию способностей к ней. Значит, чтобы деятельность приводила к формированию и развитию творческих способностей необходимы определенные условия.

Развивать творческую способность обучающихся можно на основе рассмотрения прикладных вопросов. Организация рассмотрения прикладных вопросов школьного курса физики основана на политехническом принципе. Внедрение политехнического принципа в образовательный процесс обучения физике в современных условиях преследует ряд важных целей:

1. Повышение научного уровня содержания образования;
2. Объяснение физических основ ведущих отраслей народного хозяйства и новой техники;
3. Ознакомление обучающихся с основными направлениями научно-технического прогресса;
4. Усиление экспериментальной основы курса физики.

Содержание прикладных вопросов, связанных с физическими основами отраслей техники и технологии, базируется на изучаемых разделах физики как на теоретической, так и на практической основе. К прикладным вопросам физического содержания относятся:

1. Энергетика (теплоэнергетика, электроэнергетика, ядерная энергетика);
2. Машиностроение;
3. Контрольно-измерительная техника и устройства, регулирующие технологические процессы (элементы автоматики, электроники);
4. Приборостроение.

Чтобы реализовывать в современных условиях политехнический принцип при изучении физики используют следующую систему.



Таким образом, изучение школьного курса физики неразрывно связано с основными направлениями научно-технического прогресса. Эта система реализации политехнического принципа в курсе физики является примером рассмотрения прикладных вопросов физического содержания.

Исходя из проанализированной психологической и педагогической литературы, можно сказать, что творчество определяется как деятельность человека, создающая новые материальные и духовные ценности, обладающие новизной и общественной значимостью, то есть в результате творчества создается что-то новое, до этого еще не существующее.

Творческие способности - способности индивида, характеризующиеся готовностью к принятию и созданию принципиально новых идей, отклоняющихся от традиционных или принятых схем мышления и входящие в структуру одарённости в качестве независимого фактора, а также способность решать проблемы, возникающие внутри статичных систем на основе решения специально разработанной системы заданий. Например, в систему входят такие задачи:

1. Проведите измерение температуры: а) дома термометром; б) воды в стакане; в) воздуха в комнате; г) своего тела. Оформите результаты своего наблюдения, используя следующую структуру: титульный лист, фамилия, имя, класс, тема эксперимента, запишите правила пользования термометром в выделенных ситуациях и сделайте выводы из своего домашнего эксперимента;

2. Рассмотрите следующую ситуацию и по возможности проделайте опыт: два одинаковых термометра вынесли на улицу, но при этом у одного термометра шарик будет закопченным. На основании эксперимента сделайте выводы по его результатам о зависимости показаний термометров от состояния поверхности шарика термометров.

Как показывает практика, обучение школьников решению таких задач влияет на формирование и развитие у них творческих способностей.

КОНЦЕПЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЛОГИСТИКИ ТРАНСПОРТА БУДУЩЕГО: ИНТЕГРАЦИЯ В СПЕЦКУРС ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Д.А. Лапина, И.Н. Орлова

3D – транспортный поток, 2D – транспортный поток, транспорт будущего, БПЛА, искусственный интеллект.

Статья посвящена разработке модели трёхмерного транспортного потока. Проведён сравнительный анализ закономерностей 2D и 3D – транспортных потоков, выявлены их сходства и отличия. Основная задача исследования – создание модели трёхмерного потока и её интеграция в спецкурс для школьников.

CONCEPT AND MODELING OF FUTURE TRANSPORT LOGISTICS: INTEGRATION INTO A SPECIAL COURSE FOR SCHOOLCHILDREN

D.A. Lapina, I.N. Orlova

3D - traffic flow, 2D - traffic flow, transport of the future, UAV, artificial intelligence.

The article is devoted to the development of a three-dimensional traffic flow model. A comparative analysis of the patterns of 2D and 3D traffic flows is conducted, their similarities and differences are revealed. The main objective of the study is to create a model of a three-dimensional flow and integrate it into a special course for schoolchildren.

Представьте мир, где пробки сведены к минимум, где дроны доставляют посылки в течении часа, а ИИ контролирует управление летающего такси. Удивительно, но это не фантастика – человечество уже стоит на пороге открытия таких систем. Современная жизнь неизбежно делает нас постоянными участниками транспортных процессов. Согласно исследованиям (*INRIX, 2023; Eurostat, 2023*), жители крупных городов проводят в дороге около 700 часов в год, что делает воздушное пространство крайне привлекательным для реализации транспортных систем.

Обзор литературы

Китай активно исследует и развивает направление аэротакси, сюда относятся такие компании как *EHang* – лидер рынка, а также первая компания, получившая сертификат на пассажирское аэротакси *EHang 216* в 2023 году, и *AutoFlight* с их такси *V1500M*, которое совершило полёт между Шеньчжэнем и Чжухаем. Однако проблема использования воздушного пространства насколько актуальна, настолько и сложна. Действительно, миру уже известны случаи разработки и даже запуска такого транспорта, но можно ли сказать, что закономерности и правила оптимальной логистики такого движения также хорошо понятны? В этом лежит причина приоритетности данного направления.

В рамках данной работы проведен сравнительный анализ закономерностей двумерного и трёхмерного транспортных потоков. Ключевыми характеристиками

транспортного потока являются средняя скорость, объемная или поверхностная плотность потока и интенсивность потока [2]. В зависимости от значений этих параметров транспортный поток может находиться в нескольких фазах-состояниях. Соответственно существуют некоторые пограничные значения этих величин, соответствующие фазовым переходам. Анализ литературы показывает, что при увеличении плотности потока как для 2D-, так и для 3D-случаев выделяют сходные по природе фазы:

- свободный поток (*Free Flow*);
- синхронизированный поток (*Synchronized Flow*);
- широкий движущийся кластер, затор (*Congested Flow*, для 2D- также имеет название «*stop & go*») ([1] – 3D, [2] – 2D).

Другим важным свойством транспортного потока является распределение по скоростям в потоке. Очевидно, что при переходе из фазы в фазу распределение по скоростям будет меняться.

Насегодня существует множество математических моделей 2D-транспортных потоков, имеющих свои преимущества в зависимости от целей. Различают следующие **типы**:

1. Макроскопические (гидродинамические) модели (транспортный поток рассматривается как одномерная сжимаемая жидкость).
2. Мезомодели (транспортный поток моделируется с учётом особенностей поведения водителей).
3. Модели клеточных автоматов (транспортный поток разбивается на клетки и время рассматривается как дискретное).
4. Вероятностные модели (основываются на теории вероятностей и позволяют учитывать случайные факторы).
5. Микроскопические модели (моделируют поведение каждого отдельного автомобиля) [3].

Работы по 3D- моделям только начинают появляться [1].

Оригинальные результаты: разработка приложения

Для моделирования и изучения свойств 3d – транспортных потоков, логистики таких транспортных сетей нами разрабатывается приложение. В основу движения каждого летательного аппарата (ЛА) разумно положить следующие принципы:

1. Движение разбивается на 4 этапа:

- а. **Предполетная подготовка** в течение времени τ – стоянка на специально отведенной площадке (зарядка – заправка ЛА, перерыв для пилота, определение пункта назначения В и летных характеристик)

- б. **Набор высоты**

- с. **Горизонтальный полет** на пункт назначения

- д. **Снижение**

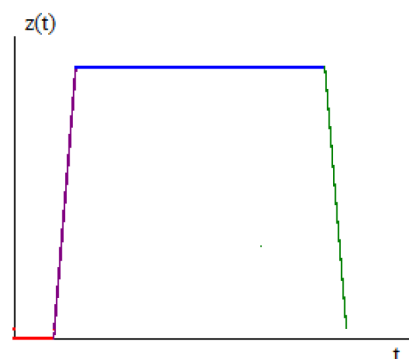


Рис. 1. Этапы полета: стоянка, набор высоты, горизонтальный полет, снижение к пункту назначения

2. Поднимаемся на высоту не выше предстоящей дальности
3. Время стоянки может быть величиной случайной
4. Для повышения точности посадки управление ЛА необходимо оснастить возможностью коррекции траектории и скоростей с помощью включения соответствующих ускорений.

5. Для избегания столкновений в воздухе можно использовать некоторые принципы коллективного движения особи в стае (сохранение дистанции, отталкивание от препятствий).

В приложении задается случайная транспортная сеть с N_v остановочными пунктами, расположенными в одной плоскости (код легко модифицируется до 3d-расположения остановок), и N летательными аппаратами. Далее моделируется движение множества летательных аппаратов путем описания состояния (\vec{r}, \vec{v}) каждого ЛА и дальнейшим численным решением его уравнения движения. Такого типа модель относится к микроскопическим моделям. На рисунке 2 показан пример такой транспортной сети (ТС) с 20 остановочными пунктами и ЛА на ней. На рисунке 3 показаны некоторые моменты модельной динамики, в том числе, вид сбоку, воздушных транспортных сетей в приложении с различными N_v .

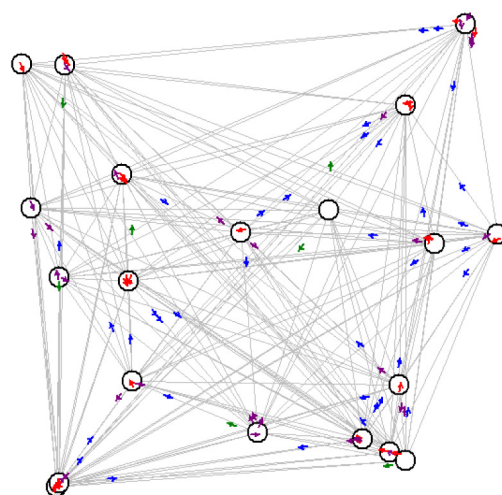
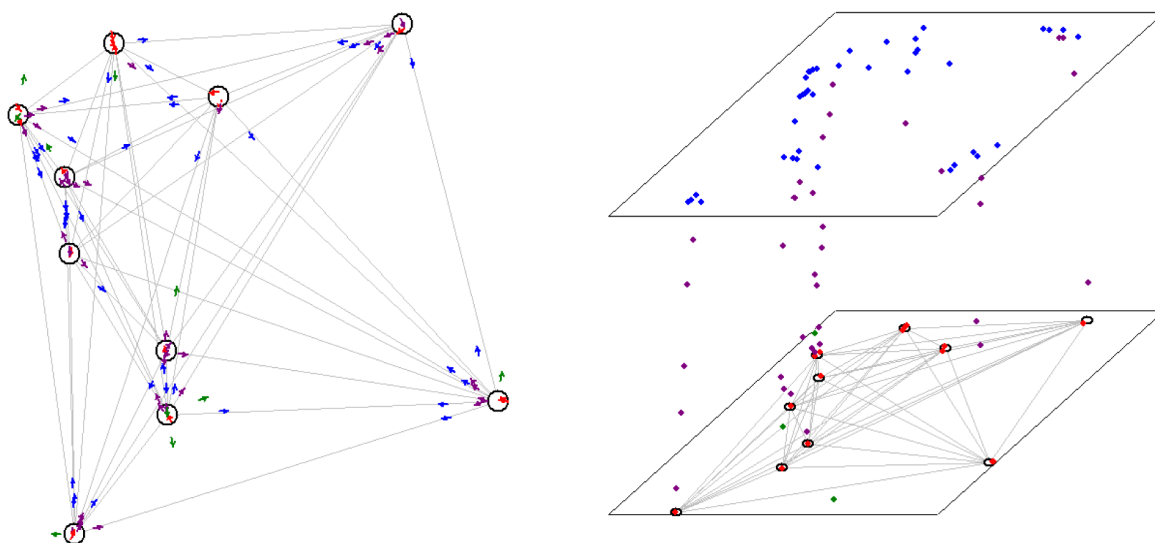


Рис. 2. Транспортная сеть с 20-ю остановочными пунктами и ЛА

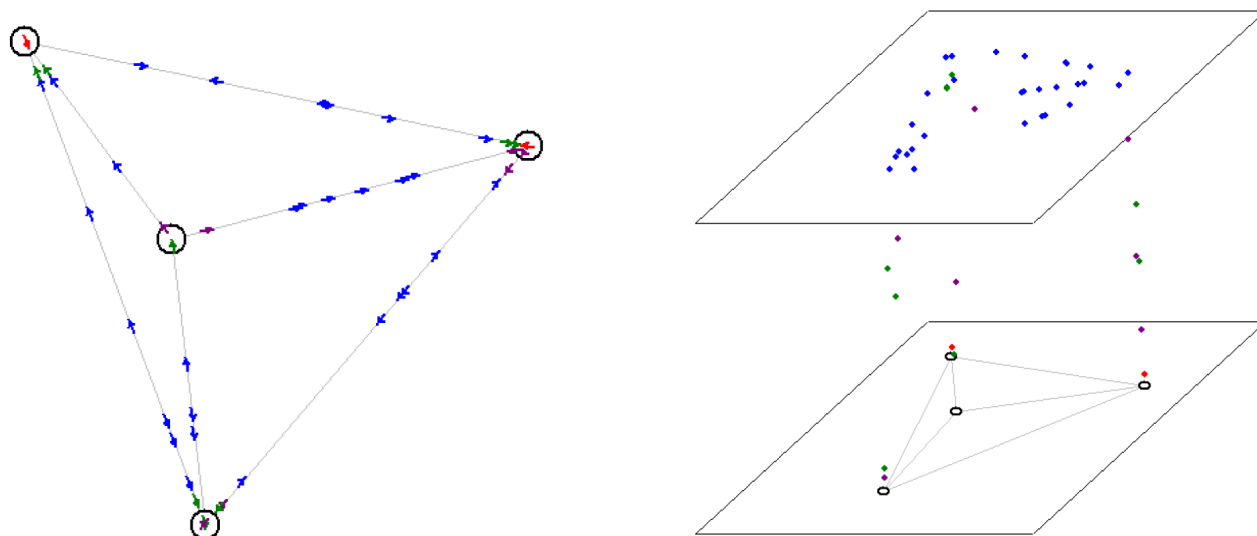
Развитие логистики привычной нам гражданской авиации (самолеты, вертолеты) привело к необходимости определения так называемых «воздушных коридоров» для движения ЛА – то есть таких воздушных тоннелей, в которых расположены примерные трассы для движения соответствующих ЛА, разрешенные маршруты и траектории.

Начало рабочего дня: общий взлет вереницей на ТС с $N_v = 10$



4 остановочных пункта, 60 ЛА: текущий момент динамики

Вероятно, это продиктовано необходимостью подключения такого транспорта к другим транспортным и коммуникационным сетям (ж/д, автобусы, электроснабжение и другая инфраструктура), необходимостью обслуживать и контролировать эти маршруты, обеспечивать их безопасность, бесстолкновительное движение и бесперебойную работу. Для новейших видов воздушного транспорта (воздушные такси, грузовые БПЛА и др.), которые обсуждаются в работе, с большой вероятностью комфортная и оптимальная логистика также потребует введения воздушных коридоров, хотя здесь ввиду компактности и большей мобильности этих ЛА свободы в их определении может быть существенно больше. Мы полагаем, что наблюдение за работой приложения может продемонстрировать какую-то степень необходимости или пользы от введения для этого типа транспорта воздушных коридоров.



3 остановочных пункта, 60 ЛА: текущий момент динамики

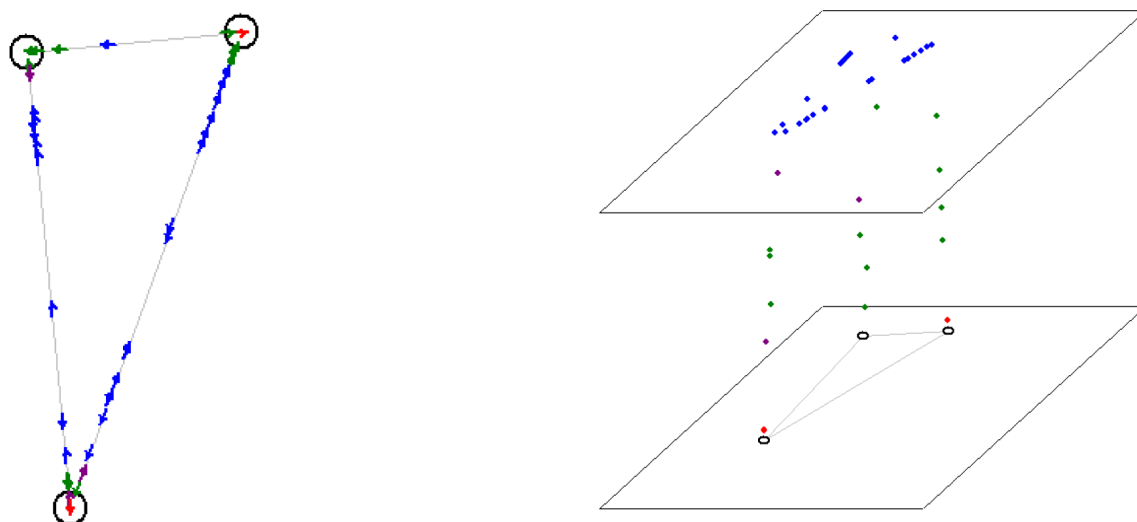


Рис. 3. Вид сверху и сбоку модельной ТС с небольшим числом N_V

Интеграция тематики в спецкурсы для школьников:

зачем школьникам знать о 2D и 3D транспортных потоках

Современный мир стремительно меняется, влияя на нас и на будущее поколение. С развитием технологий мы можем наблюдать множество новых видов транспорта в том числе автономное такси и беспилотные летательные аппараты (БПЛА). Понимание устройства транспортного потока, становится важным элементом общего образования, но зачем же это нужно школьникам? Рассмотрим три основных аспекта: осведомлённость, безопасность и адаптацию к быстро меняющемуся миру профессий.

Начнём с **понимания современных технологий**. На данный момент транспортные потоки – это не только автомобили на дороге, но и, к примеру дроны. В современных городах активно развиваются воздушные коридоры специально для БПЛА и знание принципов функционирования транспортных потоков позволит понять школьникам, как эти технологии меняют наше окружение делая его более удобным, универсальным и безопасным.

Стоит также сказать и о **безопасности**, знание, а главное понимание принципов устройства таких систем позволит школьникам осознанно относиться к безопасности. Меняющаяся инфраструктура заставляет приспосабливаться к новым правилам для реагирования в сложных ситуациях как на дороге, так и в воздухе.

Воздушный транспорт – это новый вектор развития транспортной отрасли, за которым последует и **появление новых профессий**. Инженеры, логисты, урбанисты, разработчики систем безопасности и даже разработчики искусственного интеллекта для автопилота машин, а также распознавания дорожных знаков и движущихся объектов.

Понимание принципов 2D и 3D – транспортных потоков открывает перед школьниками новые горизонты возможностей. Помогает ориентироваться в современных технологиях, готовиться к будущим профессиям и учит правилам безопасности. Учитывая всю актуальность данной темы, необходимо также рассмотреть и наиболее эффективные способы информирования школьников по данной тематике.

И одним из таких способов служит формирование спецкурса для школьников. Курс может содержать в себе теоретическую часть, которая осведомляет учащихся об основных закономерностях и правилах трёхмерного транспортного потока, а также обсуждение важных аспектов. Нельзя забывать о важности практически занятий, а значит необходимы снабжать учащихся материалами доступными для их понимания, благодаря которым они смогут на практике понять изученный на теоретических занятиях материал.

Рассмотрим возможный план спецкурса. Начать необходимо с **актуализации знаний** учащихся о современных транспортных системах, которая необходима для повышения интереса. Далее в ходе **дискуссии, мозгового штурма** идёт формулировка и сравнение закономерностей движения по «традиционным»

и воздушным трассам. Для большей информированности необходимо также провести обсуждение ключевых свойств, закономерностей 2D и 3D - транспортных потоков (условия возникновения переходов между фазой свободного движения, синхронизированного движения и затором, распределение по скоростям в разных фазах, динамика интенсивности и объёмной плотности потока).

Практическая часть может включать в себя:

1. Сравнение лётных характеристик (средняя скорость, дальность, высота) для БПЛА и аэротакси различных производителей, данный вид деятельности подразумевает групповую работу школьников.

2. Использование полученных данных в условиях реальных маршрутов (решение физических задач на скорость, путь и время).

3. Проведение профориентационного урока по типизации (инженер, логист, программист) деятельности в рамках новых направлений гражданской авиации. По результатам урока участники групп указанных профессий представляют описание продукта с определёнными желаемыми характеристиками.

4. Проведение лабораторного занятия, работа с характеристиками модели в оригинальном приложении.

Таким образом занятия будут построены на гармоничном сочетании теоретического блока, направленного на информирование школьников, и практической деятельности, где учащиеся используют полученные знания для решения прикладных задач.

Библиографический список

1. Delle Monache, M. L., et al. A Three-Phase Fundamental Diagram from Three-Dimensional Traffic Data // ResearchGate, 2021.
2. Власов А.А. Теория транспортных потоков: моногр. / А.А. Власов. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 124 с.
3. Погребняк, М. А. Моделирование движения транспортных потоков: дис. ... канд. физ.-мат. наук / Максим Анатольевич Погребняк. — Ярославль: Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, 2024. — 133 с.

МОДЕЛЬ ОТКРЫТОЙ ВСЕЛЕННОЙ КАК ЗАДАЧА ОБ ОСЦИЛЛЯТОРЕ С ПАРАМЕТРАМИ

Д.А. Патюков

Научный руководитель: А.М. Баранов,
профессор, д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П.Астафьева

Вселенная, космология, Фридман, осциллятор, параметризация.

Рассматривается эволюция открытой космологической модели Вселенной с точки зрения свободного механического осциллятора. Продемонстрировано влияние параметров, входящих в решение уравнений Эйнштейна, на эволюцию данной модели, обобщающей модель Фридмана.

THE OPEN UNIVERSE MODEL AS PARAMETERS OSCILLATOR PROBLEM

D.A. Patyukov

Scientific supervisor: A.M. Baranov,
Professor, Doctor of physical and mathematical science,
Professor of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Universe, cosmology, Friedman, oscillator, parameterization.

The evolution of open cosmological model of the Universe in terms of the free mechanical oscillator as generalizing the open Friedman model is considered. Influence on evolution of this model of the parameters entering the solution of the Einstein equations is demonstrated.

Проблема об устройстве Вселенной волнует человечество уже несколько тысячелетий. Одни из ранних упоминаний о наблюдениях за космическими объектами датируются II тыс. до н.э. -- вавилонская глиняная табличка с расчётами движения планет. За последние 5000 лет человечество прошло путь от мифов о плоской Земле до квантовой космологии. Несмотря на все достижения, на сегодняшний день сущность 95% состава Вселенной остаётся неизученной, что оставляет вопрос о космологической эволюции открытым.

Согласно актуальным представлениям о Вселенной, её эволюцию принято описывать моделью, базирующейся на решениях уравнений Фридмана для открытой Вселенной [1]. В данной работе «конструируется» такая модель с использованием подхода, описанного в [2-3], где показано, как проблема нахождения открытой космологической модели может быть заменена на задачу о «механическом» движении материальной точки в силовом поле. Здесь выбрана

«механическая» модель осциллятора, в которой переменная $x=1/S$, использованная в работах [2-3], заменена на новую переменную $Z=1-A_F x$, представляющую собой корень четвертой степени из решения Фридмана для открытой Вселенной в форме Фока [4]. Это позволяет по-новому взглянуть на космологическую модель, обобщающую Фридмана.

Возьмём 4D метрику, конформную метрике Минковского (подход Фока [4]):

$$ds^2 = \exp(2\sigma)\eta_{\mu\nu}dx^\mu dx^\nu = \exp(2\sigma)(dt^2 - dr^2) \quad (1)$$

где $\exp(2\sigma)$ – конформный множитель, зависящий от переменной S , являющейся расстоянием в 4D пространстве-времени; $S^2 = t^2 - r^2$; индексы μ, ν пробегает значения 0,1,2,3; $\eta_{\mu\nu} = \text{diag}(1, -1, -1, -1)$ – метрический тензор Минковского; гравитационная постоянная Ньютона и скорость света взяты равными единице; эйнштейновская гравитационная постоянная равна $\kappa = 8\pi$.

Уравнения Эйнштейна без космологического члена и с источником в виде тензора энергии-импульса в приближении идеальной жидкости $T_{\mu\nu} = (\varepsilon + p) \cdot u_\mu u_\nu - pg_{\mu\nu}$ запишутся в виде:

$$G_{\mu\nu} = R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R = -\kappa T_{\mu\nu} \quad (2)$$

где ε – плотность энергии; p – давление; $u_\mu = \exp(\sigma)b_\mu$ – 4-скорость; $b_\mu = S_{,\mu}$; $u_\mu u^\mu = 1$; $b_{\mu\nu} = u_\mu u_\nu - g_{\mu\nu}$ – метрический тензор 3-пространства, ортогонального временноподобной конгруэнции u^μ : $b_{\mu\nu}u^\nu = 0$.

В результате проецирования на временноподобное направление и пространственноподобную 3-площадку система уравнений (2) сводится к системе двух дифференциальных уравнений и после перехода к новой функции $y(S)$ (как $\sigma(S) = 2\ln(y(S))$), принимает вид:

$$12 \cdot y' \left(y' + \frac{1}{S} \cdot y \right) = \kappa \varepsilon \cdot y^6 \quad (3)$$

$$4 \cdot \left(y'' + \frac{2}{S} \cdot y' \right) = -\kappa p \cdot y^5 \quad (4)$$

где штрихом обозначена производная по S .

Переход к новой переменной $x=1/S$ позволяет переписать уравнение (4) в виде, аналогичном второму закону Ньютона в механике:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} = F(x, y, p) \quad (5)$$

где «сила» F вводится как $F(x, y, p) = -\kappa \frac{y^5}{4x^4} \cdot p$.

Для некогерентной пыли ($p=0$) или для инерциального движения с $F=0$ сразу получаем открытую модель Фридмана [1],[4] с $y(x)=1-A_F x$, где A_F – постоянная Фридмана, отвечающая за наличие вещества.

Далее попытаемся получить космологическое решение уравнений тяготения, вводя потенциал $U = B^2 y^2 / 2$, где B^2 – аналог коэффициента жёсткости пружины. Тогда потенциальная «сила» F записывается в виде (закон Гука):

$$F = -\frac{dU}{dy} = -B^2 y, \quad (6)$$

а уравнение движения (5) принимает вид уравнения колебаний:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + B^2 y = 0. \quad (7)$$

Затем введём новую переменную вида $Z = 1 - A_F x$ (аналогично работе [5]), которая будет выполнять функцию времени, как «старая» переменная $x = 1/S$. Тогда уравнение колебаний (7) примет вид:

$$A_F^2 \frac{d^2 y}{dZ^2} + B^2 y = 0. \quad (8)$$

Разделив обе части выражения на A_F^2 и введя новый параметр $\xi = B / A_F$, окончательно имеем:

$$\frac{d^2 y}{dZ^2} + \xi^2 y = 0. \quad (9)$$

Решение полученного дифференциального уравнения имеет вид:

$$y(Z) = C \cdot \cos(\xi \cdot Z + \gamma). \quad (10)$$

Далее необходимо потребовать прохождения модели через решение Фридмана для больших S : $S \rightarrow \infty \Rightarrow x \rightarrow 0 \Rightarrow Z = 1$.

Поэтому разложим (10) в ряд Тейлора в точке $Z = 1$ с сохранением первых двух членов:

$$y \approx C \cdot \cos\left(\frac{B}{A_F} + \gamma\right) - C \cdot \frac{B}{A_F} \cdot \sin\left(\frac{B}{A_F} + \gamma\right) \cdot (Z - 1). \quad (11)$$

Приравняем полученное приближение переменной Z , выраженную через x . Сравнивая коэффициенты при степенях x , получим систему уравнений:

$$\begin{cases} C \cdot \cos\left(\frac{B}{A} + \gamma\right) = 1; \\ C \cdot \frac{B}{A_F} \cdot \sin\left(\frac{B}{A_F} + \gamma\right) = -1, \end{cases} \quad (12)$$

которая, в свою очередь, сводится к трансцендентному уравнению вида:

$$\tan(\xi + \gamma) = -\frac{1}{\xi}. \quad (13)$$

С учётом всех проделанных замен, получим выражения для давления и плотности энергии в новых переменных:

$$A_F^2 \frac{d^2 y}{dZ^2} = F(Z, y, p) = -\kappa \frac{y^5}{4 \cdot \left(\frac{1-Z}{A_F} \right)^4} p \quad (14)$$

$$-A_F \frac{dy}{dZ} \left(-A_F \frac{dy}{dZ} - \frac{y}{\left(\frac{1-Z}{A_F} \right)} \right) = \kappa \frac{y^6}{12 \cdot \left(\frac{1-Z}{A_F} \right)^4} \varepsilon \quad (15)$$

Из (14) найдем выражение для давления κp :

$$\kappa p = 4 \cdot (1-Z)^4 \xi^2 A_F^{-2} y^{-5}, \quad (16)$$

А из (15) -- для плотности энергии $\kappa \varepsilon$:

$$\kappa \varepsilon = 12 \cdot (1-Z)^4 C \xi \cdot \sin(\xi \cdot Z + \gamma) \left(\xi \operatorname{tg}(\xi \cdot Z + \gamma) - \frac{1}{1-Z} \right) A_F^{-2} y^{-6} \quad (17)$$

Введём функцию состояния $\beta(Z, \xi, \gamma) = p / \varepsilon$, которая для каждого Z является уравнением состояния. Воспользуемся соотношениями (16), (17) и запишем:

$$\beta(Z, \xi, \gamma) = \frac{1}{3} \cdot \frac{\xi \cdot (1-Z) \cdot \operatorname{ctg}(\xi \cdot Z + \gamma)}{\xi \cdot (1-Z) \cdot \operatorname{tg}(\xi \cdot Z + \gamma) - 1} \quad (18)$$

Введя замены переменных $\theta = \xi \cdot (1-Z)$, $\psi = \xi \cdot Z + \gamma$, перепишем функцию состояния в виде

$$\beta(\theta, \psi) = \frac{1}{3} \cdot \frac{\theta \cdot \operatorname{ctg}(\psi)}{\theta \cdot \operatorname{tg}(\psi) - 1}, \quad (19)$$

где $0 \leq \theta \leq Z_0 = (\frac{\pi}{2} - \gamma) / \xi$; $\psi = (\xi + \gamma) - \theta$, а $Z=1$; $Z=Z_0$ суть нули функции β из (18). Далее перейдём к построению графиков для иллюстрации поведения полученной функции состояния. Для наблюдения за влиянием конкретного параметра на поведение функции состояния мы должны «зафиксировать» значения остальных переменных параметров. Продемонстрируем влияние параметра ξ на поведение функции состояния, положив $\gamma = 0$, не забывая о том, что ξ и γ связаны трансцендентным уравнением (13).

Функция состояния β , отвечающая этим вариантам космологических моделей, изображена на рис.

Представленные графики соответствуют четырем случаям.

1. Космологическая модель с параметрами $\xi = B / A_F = 6,121$ и $\gamma = 0$.
2. Космологическая модель с параметрами $\xi = B / A_F = 12,486$ и $\gamma = 0$.
3. Космологическая модель с параметрами $\xi = B / A_F = 25,093$ и $\gamma = 0$.
4. Космологическая модель с параметрами $\xi = B / A_F = 160,215$ и $\gamma = 0$.

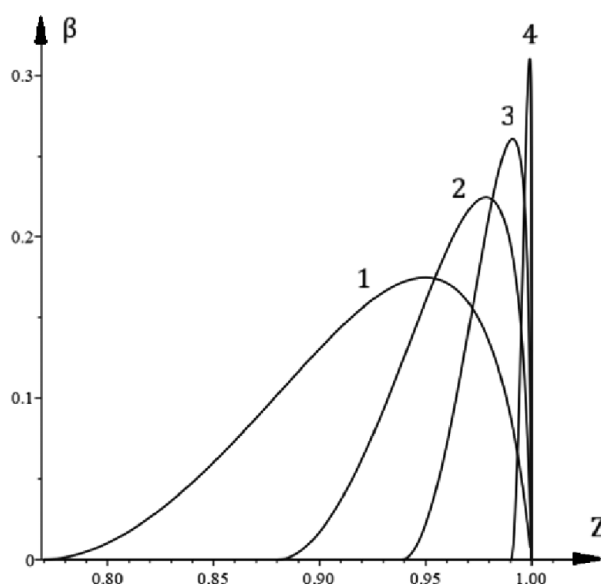


Рис. Графики 1-4 поведения функции β с заданными параметрами ξ и γ .

Полученное семейство кривых, при фиксированном значении $\gamma = 0$, обладает следующей особенностью: при возрастании параметра ξ значение функции состояния β стремится к $1/3$, что соответствует модели «электромагнитной» Вселенной. Это значит, что «сконструированная» в этой работе космологическая модель пригодна для анализа эволюции Вселенной.

Библиографический список

1. Фридман А.А. Избранные труды. М.: Наука, 1966. 462 с.
2. Баранов А.М., Савельев Е.В. Точные решения для конформно-плоской Вселенной. I. Эволюция модели как задача о движении частицы в силовом поле. //Пространство, время и фундаментальные взаимодействия. 2014. № 1. С.37-46.
3. Baranov A. M., Saveljev E. V. Exact solutions of the conformally flat Universe. I. The evolution of model as the problem about a particle movement in a force field. //Space, Time and Fundamental Interactions. 2020. No. 3. PP. 27–36.
4. Фок В.А. Теория пространства, времени и тяготения. М.: Гос. изд-во физ-мат. лит-ры, 1961. 563 с.
5. Баранов А.М. Фридмана-подобная модель с давлением на основе решения Фридмана для открытой Вселенной. //Пространство, время и фундаментальные взаимодействия. 2017. № 4. С.26-35.

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ В 7-9 КЛАССАХ: МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

М.А. Рудина

Научный руководитель: И. В. Богомаз,
ученое звание, д-р пед. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор,
профессор кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Межпредметные связи, интеграция, методологический подход, методика, оптимизация.
В данной статье исследуется вопрос оптимизации процесса обучения в условиях интеграции физики и математики в средней школе (7-9 классы). В статье обосновывается актуальность коррекции содержания раздела механики в курсе физики в системе основного образования, выделяются логико-содержательные линии между математикой и физикой. Анализ результатов педагогического эксперимента позволяет говорить о результативности предложенной методики.

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION OF PHYSICS AND MATHEMATICS IN GRADES 7-9: A METHODOLOGICAL APPROACH TO IMPROVING LEARNING EFFICIENCY

M.A. Rudina

Scientific supervisor: I.V. Bogomaz,
academic title, Doctor of Pedagogical Sciences,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Professor of the Department of Physics, Technology and Methodology of Teaching,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V.P. Astafyev

Interdisciplinary connections, integration, methodological approach, methodology, optimization.
This article examines the issue of optimizing the learning process in the context of integrating physics and mathematics in secondary school (grades 7-9). The article substantiates the relevance of correcting the content of the mechanics section in the physics course in the basic education system, highlights the logical and content lines between mathematics and physics. Analysis of the results of the pedagogical experiment allows us to talk about the effectiveness of the proposed methodology.

Ключевым условием эффективной реализации межпредметных связей является четкое осознание взаимосвязи изучаемого материала по математике и механике [1]. Проведя логико-содержательный анализ образовательных

программ и учебников по физике и математике для 7-х - 9-х классов общеобразовательных учреждений, были выявлены потенциальные точки пересечения и перспективы для интеграции знаний по этим дисциплинам (табл.1,2).

Таблица 1

Анализ программ и учебников по механике и математике для 7-го класса

Физика		Математика	
Начальные физические понятия	Измерение физических величин, физические явления и тела, моделирование физических процессов.	Линейные уравнения с одной переменной	Решение задач с помощью уравнений, составление математических моделей
Механическое движение	Равномерное, равнопеременное и неравномерное прямолинейное движение, скорость, средняя скорость, графики движения, уравнения движения	Координатная плоскость	Построение графиков функций, анализ графических зависимостей
Взаимодействие тел	Инерция, масса, сила, плотность, вес, сила тяжести, закон всемирного тяготения	Пропорциональность	Прямая и обратная пропорциональность, решение задач на пропорции.

Отметим логико-содержательные связи между физикой и математикой в 7 классе:

1. Измерение физических величин (физика) – решение задач на проценты (математика): оценка физических характеристик не обходится без неточностей, которые обычно выражают в процентном виде. В связи с этим образовательных целях полезно использовать задачи на вычисление абсолютной и относительной ошибки.

2. Скорость, средняя скорость (физика) – прямая пропорциональность (математика). Зависимость между пройденным расстоянием, скоростью и затраченным периодом времени при равномерном прямолинейном движении демонстрирует принцип прямой пропорциональности. Физические задачи, касающиеся прямолинейного движения тел, удобно моделировать и находить решения с использованием математических приемов.

3. Графическое представление движения (физика) – координатная плоскость, графики функций (математика). Для построения и полноценного анализа графиков движения, зависимости скорости движения от времени, необходимы знания из разделов математики: координата точки на прямой; числовые промежутки; расстояние между двумя точками на координатной прямой; прямоугольная система координат, оси Ox и Oy ; построение графиков заданных функций; понятие функции; свойства функций. координатная плоскость, и умения строить графики, описываемые линейными функциями.

4. Взаимодействие тел (физика) – решение задач на пропорции (математика). Такие понятия, как инерция, сила, вес – тесно связаны с пропорциональной зависимостью. Решение задач на нахождение перечисленных величин требуют умений составлять и решать пропорции [2].

Таблица 2

Анализ программ и учебников по механике и математике для 9-го класса

Физика		Математика	
Кинематика	Равномерное и равноускоренное движение, графики движения, движение тела, брошенного под углом к горизонту	Квадратичная функция:	График квадратичной функции (парабола), решение квадратных уравнений и неравенств
Динамика	Законы Ньютона, сила трения, сила упругости; закон всемирного тяготения.	Векторы	Операции над векторами, разложение вектора по координатным осям.
Законы сохранения	Импульс, закон сохранения импульса, работа, энергия, закон сохранения энергии.	Тригонометрия	Синус, косинус, тангенс острого угла, теорема синусов и теорема косинусов.
Механические колебания и волны	Гармонические колебания, затухающие колебания, вынужденные колебания, резонанс, звук.	Прогрессии	Арифметическая и геометрическая прогрессии, решение задач с использованием прогрессий.

Логико-содержательные связи между математикой и физикой в 9 классе:

1. Равноускоренное движение, движение тела, брошенного под углом к горизонту (физика) – квадратичная функция (математика). Для описания равноускоренного движения и траектории тела, брошенного под углом к горизонту, необходимо применение квадратичной функции. В рамках курса физики важно акцентировать внимание на математической интерпретации движения и применять графические изображения квадратичной функции для наглядного представления.

2. Сила, скорость, ускорение (физика) – векторы (математика). Данные физические величины являются векторными, поэтому для их корректного анализа и применения в решении задач требуется владение векторными операциями над свободными векторами.

3. Движение точки по окружности, механические колебания (физика) – тригонометрия (математика). Для описания движения точки по окружности необходимо использовать тригонометрические функции для определения угловой скорости, углового ускорения, а также для проекций векторов скорости и ускорения на выбранные оси координат.

4. Работа и энергия (физика) – прогрессии (математика). В задачах, где энергия претерпевает изменения в зависимости от типа движения, используются прогрессии. Как пример, при анализе потерь энергии на каждом этапе движения с трением [3].

Предложены следующие методические приёмы реализации межпредметных связей по физике и математике (табл. 3).

Таблица 3

Методические приёмы реализации межпредметных связей

7 класс		9 класс	
Прием	Пример	Прием	Пример
Задачи с межпредметным содержанием	Использование знаний, полученных при изучении обоих предметных областей	Компьютерное моделирование	Моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту, с использованием квадратичной функции
Совместное проведение уроков физики и математики:	Урок по теме «Графическое представление движения», для изучения графиков зависимости пройденного пути от времени и скорости от времени, применяя знания о координатной плоскости и графиках линейных функций.	Применение математического аппарата для решения физических задач:	Применение векторной алгебры для решения задач на сложение сил, действующих на тело.
		Задачи прикладной направленности	Включение в уроки задач, демонстрирующих применение физических и математических знаний в различных профессиях.
Проектная деятельность	Проект «Изучение взаимосвязи между скоростью и временем при свободном падении тел», для проведения опытов, фиксации значений скорости объекта в различные моменты времени и построения графика зависимости.	Создание межпредметных методических пособий	Разработка учебных материалов, объединяющих знания из физики и математики, таких как таблицы, схемы, диаграммы, конспекты
		Исследовательская деятельность	Исследование колебаний маятника с использованием тригонометрических функций.

Физика	Математика
Определение средней скорости движения автомобиля на различных участках пути.	Построение графика зависимости пройденного пути от времени и определение средней скорости по графику.
Определение абсолютной и относительной погрешности при измерении длины, времени, массы и др.	Решение задач на проценты, связанных с определением погрешности измерения физических величин

Рис. Использование задач с межпредметным содержанием

Для проверки эффективности разработанной методики реализации межпредметных связей механики и математики был проведён педагогический эксперимент. Эксперимент проводился в течение одного учебного года (2023-2024 учебный год) на базе двух общеобразовательных учреждений: Гимназия №13 «Академ» (г. Красноярск) и Школа космонавтики имени академика С. П. Королёва (г. Железногорск).

Для проведения эксперимента были сформированы контрольные и экспериментальные группы в каждой параллели (7-х и 9-х классах) в каждой школе. Для проведения педагогического эксперимента использовался следующий инструментарий: тесты, анкеты, журналы наблюдений, методические материалы.

Результаты входного тестирования показали, что уровень знаний и умений учащихся контрольных и экспериментальных групп по физике и математике был примерно одинаковым. Это свидетельствовало о сопоставимости контрольных и экспериментальных групп и позволило проводить корректное сравнение результатов итогового тестирования.

Учащиеся экспериментальных групп продемонстрировали более высокие результаты по физике и математике по сравнению с учащимися контрольных групп (табл. 4).

Таблица 4

Результаты итогового тестирования

	Контрольная группа (КГ)	Экспериментальная группа (ЭГ)
7 класс		
Средний балл по физике	3,9.	4,42
Средний балл по математике	3,81	4,1
9 класс		
Средний балл по физике	3,81	4,4
Средний балл по математике	4,08	4,3

Кроме того, анализ результатов тестирования показал, что учащиеся экспериментальных групп лучше справлялись с заданиями, требующими применения знаний из обеих предметных областей, а также с заданиями, направленными на развитие логического мышления и умения решать нестандартные задачи.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о целесообразности внедрения разработанной методики реализации межпредметных связей механики и математики в общеобразовательных учреждениях.

Библиографический список

1. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования от 30.09.2022 №874 [Электронный ресурс]: ФГОС. - URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 22.04.2025)
2. Физика. 9 класс: базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений / А.И. Перышкин, А.Д. Гвоздев, М.М. Лукашик и др. - М.: Дрофа, 2017.
3. Физика. 7 кл.: учеб. Для общеобразоват. Учреждений / А.В. Перышкин. - 2-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2013, 2013. - 221.
4. Тесленко В, И. Школьное инженерно-техническое образование: концептуальное осмысление / В, И. Тесленко, И.В. Богомаз // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. -2014. - №4.
5. Богомаз И. В. Формирование межпредметных понятий как аспект практикоориентированности школьного обучения/ И. В. Богомаз, Е.А. Песковский, Л.Ю. Фомина// Проблемы современного педагогического образования. – 2018

ОБУЧЕНИЕ ФИЗИКЕ НА ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОМ УРОВНЕ В УСЛОВИЯХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

О.А. Сарман

Научный руководитель: Н. В. Шереметьева,
ст. преп. кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Раннее обучение физике, пропедевтика физики, проектная деятельность, познавательные умения, ВПР по физике.

В статье рассматривается важность пропедевтики физических знаний в 5-6 классах в условиях внеучебной деятельности. Авторы, опираясь на анализ результатов ВПР-8, указывают на необходимость вовлечения учащихся в процесс обучения физике на пропедевтическом уровне с целью формирования у них базовых умений и навыков, необходимых для успешного освоения основного курса физики. Также в статье представлен опыт организации проектной деятельности обучающихся, в рамках которой осуществляется выполнение ими проблемного эксперимента, направленного на формирование познавательных умений в рамках пропедевтического курса физики.

TEACHING PHYSICS AT THE PROPAEDEUTIC LEVEL IN TERMS OF PROJECT ACTIVITIES

O.A. Sarman

Scientific supervisor: N.V. Sheremeteva,
senior teacher of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Early learning in physics, propaedeutics of physics, project activity, cognitive skills, advanced study in physics.

The article discusses the importance of propaedeutics of physical knowledge in grades 5-6 in extracurricular activities. Based on the analysis of the results of the VPR-8, the authors point out the need to involve students in the process of teaching physics at the propaedeutic level in order to form their basic skills necessary for the successful development of the basic physics course. The article also presents the experience of organizing students' project activities, within the framework of which they carry out a problem experiment aimed at the formation of cognitive skills within the framework of a propaedeutic physics course.

Современный мир с его стремительно быстрым развитием технологий и доступным информационным потоком требует личностей с развитыми когнитивными навыками и критическим мышлением. Научные исследования говорят о том, что учащиеся, погружённые в информационное поле, часто не справляются с анализом данных: фильтруют информацию поверхностно, слабо оценивают её качество. Это приводит к дефициту ключевых компетенций

(критическое мышление, самостоятельность) и снижает адаптивность молодежи в быстро меняющейся среде.

Поскольку в рамках нашей работы мы рассматриваем период школьного обучения, то особую значимость в развитии вышеперечисленных качеств личности играет физика, поскольку данный предмет обладает разнообразными дидактическими возможностями по развитию когнитивных навыков, а также предоставляет учащимся необходимые инструменты для анализа, критического мышления и решения широкого спектра как учебных, так и жизненных (профессиональных) проблем в условиях информационного мира. Однако, анализ результатов внешних проверочных работ (ВПР) для восьмого класса по физике за 2022-2024 года позволяет сделать вывод о том, что уровень сформированности определенных умений по физике является крайне низким (табл. 1).

Таблица 1

Дефицитные умения по результатам ВПР-8 по физике

Проверяемые умения в соответствии с ФГОС	Средний % выполнения по Красноярскому краю		
	За 2022 год	За 2023 год	За 2024 год
1. Решать задачи, используя физические законы и формулы, оценивать реальность полученного значения физической величины.	8,72	10,44	9,21
2. Анализировать отдельные этапы проведения исследований и интерпретировать результаты наблюдений и опытов.	4,05	4,5	3,42

Как видно из представленной выше таблицы серьезные сложности у учащихся возникают именно в применении предметных знаний при решении задач, особенно, если эти задачи относятся к категории исследовательских (учащиеся зачастую не только не осознают сути этапов исследования, но и не готовы давать объективную оценку результатам, полученным в ходе экспериментальной деятельности).

На наш взгляд, результат, который продемонстрировали учащиеся при выполнении ВПР-8, связан с проблемами освоения соответствующими умениями на раннем этапе изучения физики. В связи с этим появляется необходимость введения пропедевтического курса по физике, который позволит обучающимся освоить базовые навыки и умения и научиться применять их при дальнейшем обучении.

В условиях внеучебной деятельности использование проектов для обучения физике на пропедевтическом уровне является наиболее оптимальной формой вовлечения учащихся в познавательный процесс [1]. Это связано с тем, что проектная деятельность сочетает исследовательскую и творческую работу, направленную не только на глубокое понимание материала, но и поиск новой информации.

На подготовительном уровне проектную деятельность лучше всего реализовывать в виде небольших исследовательских, экспериментальных или творческих проектов. Например, учащиеся могут выполнять несложные варианты

проектной работы такой, как определение шкалы деления, исследование свойств различных материалов или объяснение повседневных физических явлений. Задания должны быть разработаны с учётом возраста и подготовки школьников, формируя интерес к предмету.

На основе анализа научно-методических работ нами были выделены следующие основания классификации проектов: по уровню сложности (лёгкий, средний, сложный); по месту проведения (дома, на улице, в школе); по связи с другими предметами (монопредметный, метапредметный, надпредметный); по постановке проблемы (классический, творческий).

Ниже представлен пример проекта (табл. 2), который направлен на формирование у учащихся 5-6 классов базовых измерительных знаний и умений по физике, а также к проекту идет его краткое описание - необходимое оборудование, основные этапы, формируемые умения в соответствии с ФГОС.

Проект 1. “Спор”

В древнегреческой мастерской юный ученик спросил у Архимеда:

– Учитель, как точно измерить деталь для машины? Все линейки показывают по-разному!

Архимед взял две линейки:

– Видишь, на одной между цифрами 10 см - 10 делений, на другой - 5. Первая считает точнее: её цена деления 1 мм, а второй - 2 мм.

Проблема: Почему одинаковые на вид линейки дают разные измерения?

Решение: Чтобы измерять точно, нужно вычислять цену деления каждого прибора.

Характеристика проекта: уровень сложности - лёгкий, постановка проблемы - сказка, место проведения - внеклассный.

Таблица 2

Описание проекта “Спор”

Тема	Оборудование	Этапы выполнения	Формируемые умения
Изучение точности измерения через расчёт цены деления приборов.	Базовый уровень: линейка, мерный стакан. Продвинутый уровень: термометр, мензурка с мелкой шкалой. Профессиональный уровень: штангенциркуль, амперметр.	1. Выбрать прибор (например, линейку). 2. Найти на шкале две соседние подписанные отметки (например, 2 см и 3 см). 3. Посчитать количество делений между ними (например, 10). 4. Рассчитать цену деления: $ЦД = \frac{3-2}{10} = 0,1 \text{ см}$. 5. Определить погрешность: $\Delta = \frac{0,1 \text{ см}}{2} = \pm 0,05 \text{ см}$. 6. Измерить выбранную величину (длину карандаша, объём воды) с учётом погрешности.	Познавательные: – Работа с измерительными приборами; – Расчёт погрешностей. Регулятивные: – Планирование эксперимента; – Самоконтроль точности измерений. Коммуникативные: – Оформление результатов в таблицах; – Защита выводов. Предметные: – Понимание зависимости точности от цены деления; – Выбор оптимального прибора для задачи.

Использование метода проектов при обучении физике на пропедевтическом уровне повышают мотивацию к учебе, развивают любознательность, а также готовят учащихся к дальнейшему осознанному изучению предмета. Благодаря проектной деятельности, учащиеся смогут понять, как работают физические законы в реальной жизни, применяя их на практике.

Библиографический список

1. Даммер М.Д. Методические основы построения опережающего курса физики основной школы: автореф. на соиск. учёной степ. д-р. пед. наук: 13.00.02 - теория и методика преподавания физики Челябинск, 1997. 41 с.

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ КЕЙСОВ «ФИЗИКА В ИСТОРИИ КРАСНОЯРСКА» ДЛЯ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА ОБУЧАЮЩИХСЯ

К.М. Савкина

Научный руководитель С.В. Латынцев,
канд. пед. наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Кейс-метод, познавательный интерес, интерактивное обучение, исторический контекст, исследовательская деятельность.

В статье рассматривается применение системы кейсов «Физика в истории Красноярска» как эффективного метода развития познавательного интереса обучающихся 7-9 классов к физике. Представлена разработанная система кейсов, интегрирующая краеведческий материал и стимулирующая активную познавательную деятельность школьников.

APPLICATION OF THE CASE SYSTEM «PHYSICS IN THE HISTORY OF KRASNOYARSK» FOR THE DEVELOPMENT OF COGNITIVE INTEREST OF STUDENTS

K.M. Savkina

Scientific supervisor S.V. Latyntsev,
Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor
of the Department of Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Case method, cognitive interest, interactive learning, historical context, research activity.

The article examines the application of the case system «Physics in the history of Krasnoyarsk» as an effective method of developing the cognitive interest of students in grades 7-9 in physics. The developed case system is presented, integrating local history material and stimulating active cognitive activity of schoolchildren.

Современное образование стремится не только дать учащимся знания, умения и навыки, но и сформировать устойчивый познавательный интерес, стимулировать их к самостоятельному поиску и анализу информации, а также применять полученные знания в практической деятельности. В контексте изучения физики, как одной из фундаментальных наук, формирование познавательного интереса является особенно важным. Однако, зачастую, абстрактность

физических законов и явлений, их отрыв от реальной жизни, приводит к снижению мотивации к изучению предмета. Познавательный интерес является важным мотивом учебной деятельности, характеризующийся стремлением к познанию, к овладению новыми знаниями и способами деятельности [1]. Развитие познавательного интереса к физике требует создания условий, в которых учащиеся могут увидеть связь физических законов с реальной жизнью, проявлять самостоятельность и инициативу в процессе обучения, получать удовлетворение от решения задач и достижения результатов, и чувствовать себя успешными в учебной деятельности.

Одним из эффективных инструментов развития познавательной деятельности является метод кейсов (*case study*) – это метод активного обучения, основанный на анализе и решении реальных или смоделированных ситуаций (кейсов). Кейс представляет собой описание конкретной проблемы или ситуации, требующей анализа и принятия решения [2]. Ключевые особенности метода кейсов: проблемность – кейс содержит проблемную ситуацию, требующую анализа и решения, реалистичность – кейс основан на реальных событиях или смоделирован на их основе, активность – учащиеся активно участвуют в обсуждении и решении кейса, коллективная работа – кейс, как правило, решается в группе, и практическая направленность – кейс позволяет учащимся применять полученные знания для решения конкретных проблем. Преимущества метода кейсов: развитие аналитического и критического мышления, формирование умения принимать решения в условиях неопределенности, развитие коммуникативных навыков и умения работать в команде, повышение мотивации к обучению и формирование познавательного интереса, связь теории с практикой и применение знаний в реальных ситуациях.

В рамках данной работы была разработана система кейсов «Физика в истории Красноярскa», предназначенная для использования на уроках физики в 7-9 классах. Эта система включает в себя набор кейсов, каждый из которых связан с конкретным историческим событием или объектом города Красноярскa и требует применения физических знаний для анализа и решения. Примеры объектов и событий, используемых в кейсах:

- Кейс «Красноярский острог: Физика выживания и освоения Сибири»;
- Кейс «Транссибирская магистраль: Физика движения и объединения страны»;
- Кейс «Красноярская ГЭС: Физика в энергетике региона».

В качестве примера, для более четкого представления о реализации системы кейсов «Физика в истории Красноярскa», приведем описание некоторых задач, входящих в состав разработанных кейсов.

Рассмотрим кейс «Транссибирская магистраль: Физика движения и объединения страны». Учащимся предлагается исследовать историю строительства Транссибирской магистрали, принципы прокладки железнодорожного пути в сложных географических условиях, а также ее роль в экономическом, социальном

и политическом развитии России. Они должны проанализировать физические законы, лежащие в основе работы паровозов, динамики поездов и устойчивости железнодорожного полотна, а также рассмотреть влияние Транссиба на освоение Сибири и Дальнего Востока.

Задача №1: Первый поезд, следовавший по Транссибирской магистрали от Красноярска до Иркутска (расстояние 770 км) в конце XIX века, преодолевал этот участок за 30 часов. Эти поезда часто задерживались в пути из-за некачественной постройки пути, особенно на участках с насыпным грунтом и в горной местности, а также из-за поломок паровозов. Определите среднюю скорость поезда на этом участке в км/ч и м/с.

Задача №2: Паровозы серии «ОВ» («овечка»), строившиеся на Коломенском заводе, были настоящими тружениками Транссиба. По сравнению с современными локомотивами паровозы потребляли большое количество топлива, но перевозили значительно меньше груза. КПД паровозов не превышал 5%. Почему паровоз не может всю энергию от сжигания дров или угля превратить в движение? Куда расходуется часть энергии? (Свяжите с тем, что часть энергии уходит в нагрев окружающей среды, в дым и т.д.).

Эффективное использование кейсов «Физика в истории Красноярска» требует продуманного методического подхода, учитывающего особенности обучающихся, цели урока и доступные ресурсы. Рекомендуемые формы организации работы включают индивидуальную работу для самостоятельного изучения, групповую работу для развития коммуникативных навыков и критического мышления, фронтальную работу для введения в тему и обобщения результатов, а также комбинированные формы, сочетающие различные подходы. Так же можно использовать такой вариант работы с кейсами, как проектная работа. Этот вариант работы с системой кейсов предполагает наивысший уровень вовлеченности учащихся и способствует развитию их исследовательских, аналитических и презентационных навыков. Вместо пассивного решения готовых кейсов, учащиеся сами становятся разработчиками, выбирая тему, формулируя задачу и создавая собственный кейс «Физика в истории Красноярска». Эта методика способствует глубокому погружению в материал, развитию инициативы и креативности.

Для активизации познавательной деятельности целесообразно использовать проблемное обучение, исследовательскую деятельность, дискуссии, ролевые игры и проектную деятельность. Кейсы должны содержать проблемные ситуации, требующие анализа и самостоятельного поиска решений, стимулировать обмен мнениями и критический анализ, а также предоставлять возможность для проведения собственных исследований. Критерии оценки результатов должны включать понимание физических концепций, умение применять знания для решения проблем, навыки анализа информации и критического мышления, коммуникативные навыки и степень проявления познавательного интереса. Оценка проводится на основе анализа выполненных заданий, участия в дискуссиях, качества представленных проектов и наблюдений за активностью обучающихся [3].

В заключение отметим, что разработанная система кейсов «Физика в истории Красноярска» является перспективным направлением в организации деятельности по развитию познавательного интереса обучающихся к физике. Связь науки с историей родного города, использование активных методов обучения и возможность применять знания для решения конкретных проблем способствуют формированию у учащихся устойчивого интереса к учебе, развитию их творческих способностей и подготовке к будущей профессиональной деятельности. Предварительные результаты апробации системы кейсов показали повышение интереса учащихся к изучению физики и истории Красноярска, улучшение понимания физических законов и их применения в реальных ситуациях, развитие умения анализировать информацию, работать в команде и принимать решения, и расширение знаний об историческом наследии города.

Библиографический список

1. Соколовская И. Н., Кивилёва А. А. К определению сущности понятия «познавательный интерес» в педагогике //Царскосельские чтения. – 2015. – Т. 2. – №. XIX. – С. 89-92.
2. Земскова А. С. Использование кейс-метода в образовательном процессе //Совет ректоров. – 2008. – Т. 8. – С. 12-16.
3. Антипова М. В. Метод кейсов (case-study) //М.: ФГБУ ВПО «Маргту». – 2011.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ПЛАНЕТАРИЯ «STELLARIUM» В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

И.Н. Селиванова

Научный руководитель: С.В. Бутаков,
доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Информационные технологии в образовании, виртуальный планетарий «Stellarium», мотивация младших школьников к обучению.

Статья посвящена внедрению виртуального планетария «Stellarium» в образовательный процесс начальной школы для изучения предмета «Окружающий мир». Рассматривается влияние информационных технологий на повышение мотивации и познавательной активности младших школьников. Статья предназначена для педагогов, аспирантов и студентов, интересующихся вопросами информатизации образования.

USING THE VIRTUAL PLANETARIUM “STELLARIUM” IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF PRIMARY SCHOOL STUDENTS

I.N. Selivanova

Scientific supervisor: S.V. Butakov,
Associate Professor, Candidate of Technical Science,
Associate Professor of the Department of Physics,
Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Information technologies in education, virtual planetarium “Stellarium”, motivation of primary school students to study.

The article is devoted to the introduction of the virtual planetarium «Stellarium» in the educational process of primary school for studying the subject «World Around Us». The influence of information technologies on increasing the motivation and cognitive activity of primary school students is considered. The article is intended for teachers, postgraduates and students interested in issues of informatization of education.

Информационные технологии являются неотъемлемой частью современной жизни, оказывая значительное влияние на различные сферы деятельности человека, включая образование. Вопросы эффективного внедрения информационных технологий в учебный процесс становятся одними из ключевых направлений научно-педагогической мысли последних десятилетий. Применение информационных технологий в образовании рассматривается как один из наиболее перспективных путей модернизации содержания и методов обучения,

обеспечивающий доступность качественного образования для всех категорий учащихся, развитие творческих способностей и интеллектуальных качеств личности.

На сегодняшний день сложно представить современного учителя, не использующего информационные технологии в образовательном процессе. Ведь это один из тех ресурсов, которые помогают наглядно продемонстрировать различные объекты, процессы и явления. Это особенно актуально при обучении младших школьников, саморегуляция которых пока не в полной мере сформирована, важная задача учителя - заинтересовать детей [2].

Согласно данным исследований, уже к концу первого класса примерно у трети российских школьников наблюдается снижение интереса к учёбе. Причины низкой мотивации разнообразны и связаны как с внешними факторами (условиями обучения, отношениями в семье и коллективе сверстников), так и внутренними особенностями самих детей (уровнем готовности к систематическим занятиям, особенностями темперамента и психофизиологическими характеристиками) [1].

Внедрение в процесс обучения информационных технологий решает задачу вариативности методов и приемов подачи материала, исключает монотонные задания, которые могут привести к формированию негативного отношения к учебе в начальных классах.

Среди множества видов информационных технологий особое место занимают специальные программы и платформы, предназначенные для наглядного отображения процессов и явлений, происходящих в природе и социуме. Одним из ярких примеров является использование программ типа «Google Планета Земля», «Discovery Education», дающих возможность детальному ознакомлению с миром животных, растений, климатическими зонами планеты, астрономическими явлениями, историей народов и культур. Использование подобных программ на уроках окружающего мира позволяет увидеть положительную динамику мотивационной составляющей обучающихся, и как следствие, их успеваемости.

С помощью виртуальной экскурсии в природу ребенок может почувствовать себя участником экспедиции, отправиться в путешествие по разным континентам Земли, изучать флору и фауну тропического леса или пустыни Сахара. Подобные мероприятия вызывают большой интерес у детей, пробуждают стремление к поиску дополнительной информации, углубляют понимание многообразия нашей планеты.

Широкие возможности перед участниками образовательного процесса открывает программа «Stellarium», являющаяся виртуальным планетарием. Этот ресурс позволяет ученикам самостоятельно исследовать небесные тела, наблюдать за движением звезд и планет, моделировать условия наблюдения различных космических явлений. Такие возможности делают изучение космоса доступным и понятным обучающимся начальной школы, расширяя кругозор учеников и стимулируя интерес к наукам.

Программа «Stellarium» представляет собой мощный инструмент для демонстрации особенностей космического пространства, позволяя создавать реалистичные модели неба с высокой точностью. Среди возможностей программы выделяются следующие аспекты:

- возможность визуализации созвездий, звёзд, планет и галактик с высоким уровнем детализации.
- моделирование движения объектов в пространстве и времени, позволяющее увидеть изменения положения небесных тел в течение суток, месяцев и лет.
- простота управления интерфейсом делает программу доступной для самостоятельного освоения детьми младшего школьного возраста.

Эти особенности позволяют применять виртуальный планетарий «Stellarium» на занятиях, направленных на знакомство с основными понятиями астрономии, такими как расположение планет Солнечной системы, фазы Луны, причины смены времен года и другие явления природы.

Применение такой программы положительно влияет на мотивацию учащихся, поскольку позволяет представить абстрактные знания в наглядной форме, создавая атмосферу научного исследования и эксперимента. Исследования показывают, что дети легче усваивают материал, если информация представлена визуально привлекательным образом. Это согласуется с мнением ряда ученых, утверждающих, что активное использование интерактивных ресурсов повышает уровень заинтересованности учащихся.

Также отмечается роль мультимедийных технологий в повышении эффективности образовательного процесса: современные информационные ресурсы помогают формировать образовательно-исследовательские компетенции, позволяющие ребёнку ориентироваться в современном информационном обществе [3].

Таким образом, программа «Stellarium» способна выступать эффективным инструментом повышения учебной мотивации младших школьников благодаря своей доступности, простоте эксплуатации и привлекательности для восприятия ребенком.

Опыт использования виртуального планетария показывает положительную динамику развития познавательной активности младших школьников. Дети охотно включаются в работу с программой, демонстрируя высокий уровень вовлеченности и интереса к предмету. Наблюдения показали следующее:

- повышение эмоционального настроя детей на занятия, появление желания узнавать больше;
- развитие наблюдательности и внимания к деталям, связанных с изучением астрономических объектов;
- формирование умения выделять главное и устанавливать взаимосвязи между объектами и явлениями;

Педагогические эксперименты подтверждают значимость использования инновационных образовательных технологий для улучшения качества усвоения материала учениками начальной школы. Используя программу «Stellarium» с обучающимися начальных классов, был отмечен рост числа вопросов от детей

относительно темы занятий, проявление инициативы в проведении наблюдений и исследований.

Анализ опыта использования виртуального планетария «Stellarium» свидетельствует о значительных преимуществах применения данного ресурса в образовательной практике. Программа стимулирует активную учебную деятельность, развивает умение анализировать информацию, формирует основы научного мировоззрения. Благодаря использованию мультимедийных технологий повышается эффективность учебно-воспитательного процесса, развивается творческое мышление и желание учиться новому.

Подводя итог, можно с уверенностью утверждать, что применение информационных технологий, например, таких как виртуальный планетарий «Stellarium», создает благоприятные условия для личностного роста и саморазвития обучающихся начальной школы, повышая их мотивацию и познавательную активность, а также обеспечивая подготовку молодого поколения к успешному освоению научных знаний в будущем.

Библиографический список

1. Корчагина Е.Н. Проблема мотивации у младших школьников // Молодой ученый. 2020. № 9 – С. 165-166.
2. Жораева С., Ибрагимова У., Бейсенбаева Б., Аманбеккызы Ж. Пути формирования познавательной активности младших школьников средствами ИКТ // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 3 – С. 481-484.
3. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования. Москва: Академия, 2018 – 271 с.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ПО АСТРОНОМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ-ПЛАНЕТАРИЯ STELLARIUM

Ю.А. Севрюк

Научный руководитель: С.В. Бутаков
доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Программа-планетарий Stellarium, проектная деятельность, астрономическое образование, паспорт проекта, свободное программное обеспечение.

Программа-планетарий Stellarium позволяет реалистично моделировать звездное небо и астрономические явления, делая обучение наглядным и интерактивным. Проектная деятельность по астрономии с использованием программы-планетария Stellarium способствует формированию у обучающихся общеобразовательных организаций практических навыков, исследовательских умений и интереса к изучению космоса. Данный подход повышает мотивацию, развивает критическое мышление и углубляет знания учащихся в области астрономии.

PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS OF GENERAL EDUCATION ORGANIZATIONS IN ASTRONOMY USING THE STELLARIUM PLANETARIUM PROGRAM

Y.A. Sevryuk

Scientific supervisor: S.V. Butakov,
Associate Professor, Candidate of Technical Science,
Associate Professor of the Department of Physics,
Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Stellarium planetarium program, project activities, astronomy education, project passport, free software.

The Stellarium planetarium program allows for realistic modeling of the starry sky and astronomical phenomena, making learning visual and interactive. Project activities in astronomy using the Stellarium planetarium program help develop practical skills, research abilities, and interest in space exploration in students of general education organizations. This approach increases motivation, develops critical thinking, and deepens students' knowledge of astronomy.

Внедрение проектной деятельности в образовательный процесс призвано способствовать развитию у учащихся необходимых навыков, таких как инициативности, ответственности, повышения учебной эффективности.

В связи с этим, опыт проектной работы является обязательным элементом образовательной программы, соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования и среднего общего образования [1].

В отличие от предыдущих, новый ФГОС ориентирован на новые результаты обучающихся, такие как личностные, предметные и метапредметные. Для достижения этих результатов используются универсальные учебные действия, которые формируются на основе системно-деятельностного подхода. Проектная деятельность рассматривается как один из наиболее эффективных способов реализации этого подхода. Таким образом, ФГОС требует от обучающихся обязательного выполнения и защиты итогового проекта, который может быть как предметным, так и метапредметным [1].

Использование свободного программного обеспечения в образовательном процессе повышают его эффективность [2, 3]. В области астрономии одной из лучших компьютерных программ является свободный планетарий Stellarium. Программа реалистично моделирует вид звездного неба и астрономические явления как в прошлом, так и в будущем [4]. Кроме того, использование программы-планетария Stellarium позволяет решить проблему отсутствия в образовательных организациях специальных астрономических приборов, таких, как телескоп, предоставляя обучающимся доступ к имитации звездного неба.

Целью данной работы является разработка методических рекомендаций по использованию программы-планетария Stellarium в проектной деятельности обучающихся общеобразовательных организаций по астрономии.

Использование программы-планетария Stellarium в проектной деятельности по астрономии позволяет сделать образовательный процесс более практико-ориентированным и интерактивным. Stellarium дает возможность обучающимся самостоятельно исследовать астрономические явления, развивая их исследовательские навыки и интерес к предмету. У них формируется мотивация к самостоятельному изучению астрономических явлений, благодаря возможности «видеть» и «управлять» небесными объектами. Школьники учатся работать с информацией, ставить цели, формулировать гипотезы, проводить наблюдения и делать обоснованные выводы на основе цифровых моделей. Развиваются навыки визуализации информации и публичных выступлений. Применяются знания из других предметов.

Основными этапами проектной деятельности с использованием программы-планетария Stellarium являются следующие. Выбор темы проекта. В помощь педагогам, использующим Stellarium в проектной деятельности, было разработано десять паспортов проектов на темы, которые возможно реализовать в программе-планетарии. Учащиеся выбирают или получают тему, связанную с наблюдением небесных явлений. Далее идет постановка цели и задач. Под руководством учителя учащиеся формулируют цель проекта, определяют объект исследования и план действий. После чего обучающиеся начинают работу

с программой Stellarium. Для знакомства с программой проводится вводный инструктаж или практическое занятие. Затем обучающие выполняют сбор и анализ данных. С помощью Stellarium учащиеся проводят виртуальные наблюдения. Одним из завершающих этапов является формулировка выводов и оформление проекта. Учащиеся обобщают результаты, делают выводы. Итоговая защита проекта сопровождается презентацией и обсуждением полученных результатов, а также рефлексией по проделанной работе.

Проектная деятельность обучающихся с использованием программы-планетария Stellarium имеет ряд отличий от традиционных методических подходов, которые приведены в таблице ниже.

Таблица

**Отличия методических подходов
с использованием программы-планетария Stellarium от традиционных**

Критерий	Традиционные методические подходы	Методические подходы с использованием программы-планетария Stellarium
Форма подачи материала	Теоретическая, текстовая	Интерактивная, визуальная, цифровая
Тип проектной деятельности	Доклады, рефераты, макеты	Моделирование, виртуальные экскурсии, видео
Методы получения информации	Учебники, энциклопедии, наблюдения с телескопом (ограничено)	Цифровое моделирование, виртуальные наблюдения
Наблюдательная деятельность	Ограничена условиями (погода, время суток)	Не ограничена – можно исследовать любой момент в истории или будущем
Использование цифровых технологий	Частично	Неотъемлемая часть проекта
Результаты	Тексты, схемы	Видео, презентации, анимации
Формируемые компетенции	Академические знания	ИКТ, исследовательские, коммуникативные, креативные навыки

Таким образом, проектная деятельность по астрономии с использованием программы-планетария Stellarium представляет собой эффективный инструмент для изучения астрономии в образовательных организациях. Она способствует развитию исследовательских навыков у обучающихся, улучшению их знаний по астрономии и повышению интереса к данной науке.

Библиографический список

1. Сочнева А.С. Требования ФГОС к организации проектной деятельности [Электронный ресурс] // Гуманитарные научные исследования: Электронный научно-практический журнал. URL: <https://human.snauka.ru/2020/01/26336> (дата обращения: 14.05.2025).

2. Кожемякина А.Г. Лабораторный практикум по астрономии в программе–планетарии Stellarium / А.Г. Кожемякина, С.В. Бутаков // Образование и наука XXI века: физика, информатика и технология в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 18 мая 2021 г. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2021. С. 97–99.
3. Бельцева В.Ю., Использование программы-планетария Stellarium в процессе обучения астрономии / В.Ю. Бельцева, М.В. Ульман, С.В. Бутаков // Образование и наука в XXI веке: физика, информатика и технология в смарт-мире: материалы II Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 24 мая 2022 г. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2022. С. 92–94.
4. Stellarium Astronomy Software: официальный сайт. URL: <https://stellarium.org/ru/> (дата обращения: 14.05.2025).

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ УРОКОВ ФИЗИКИ СО СЛАБОСЛЫШАЩИМИ ДЕТЬМИ В ШКОЛЕ

А.Ю. Сираитдинова

Научный руководитель: С.В. Латынцев,
канд. пед. наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Физика, сурдопедагогика, слабослышащие, учебный процесс, инклюзивность.

Все чаще педагоги сталкиваются с обучающимися с нарушения здоровья. Обычно это вызывает трудности при проведении занятий. Для успешной интеграции таких учащихся важно создавать инклюзивную среду: адаптировать программы, использовать специальные методики, обеспечивать психологическую поддержку. Педагогам требуется дополнительная подготовка, курсы, а школам – соответствующее оснащение. Только так можно гарантировать равные возможности для всех детей при обучении.

THE CHARACTERISTIC OF THE PHYSICS LESSONS WITH HARD-OF-HEARING CHILDREN IN THE SCHOOL

A.Y. Siraitdinova

Scientific supervisor: S.V. Latyntsev,
Candidate of Pedagogical science, Associate Professor
of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

The Physic, pedagogy of the deaf, education process, inclusion, hard of hearing students.

Increasingly, teachers are confronted with students with health problems. This usually causes difficulties in conducting classes. For the successful integration of such students, it is important to create an inclusive environment: adapt programs, use special techniques, and provide psychological support. Teachers need additional training and courses, and schools need appropriate equipment. This is the only way to guarantee equal educational opportunities for all children.

В разные эпохи в образовательной сфере проблеме обучения глухих и слабослышащих уделялось особое внимание. В наши дни данный аспект важен для педагогики, более того, право на образование, согласно международным договорам [1], является общедоступным. Это предполагает создание благоприятной образовательной среды, в которой все обучающиеся, независимо от их философских, религиозных, моральных принципов, могут его получать в равной степени. Сюда же можно отнести обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. Для таких учеников необходимо создавать комфортные условия, в которых они будут получать знания, овладевать навыками, наравне с остальными обучающимися. Исследования, касаемые работы на уроках со слабослышащими детьми, довольно разнообразны [3], [4]. Создана отдельная наука – сурдопедагогика [2], которая занимается вопросами, касающимися

обучением детей с различными нарушениями слуха, исходя из её функционала, этот раздел педагогики предполагает использование различных методов и форм обучения, во время работы со слабослышащими детьми. Для более качественной работы на уроках физики с обучающимися, имеющими нарушения слуха создана примерная рабочая программа [5]. Это явный показатель важности темы обучения слабослышащих детей в школе.

Рассматривая данную тему с методической точки зрения, необходимо подчеркнуть широкие возможности физики с точки зрения наглядности. Развитие цифровых технологий и их применение в учебном процессе позволяют осуществлять эффективную подготовку и обучение детей с нарушениями слуха. Для слабослышащих обучающихся можно показывать разнообразные красочные опыты, многообразие формул и иных форм работы. Поэтому, оценивая возможности учителей по физике в изложении конкретного материала для учащихся с ограниченными возможностями, следует отметить многовариантность и богатство для выбора методических приемов. Описанные выше опыты являются хорошим способом для мотивации и актуализации обучающихся, в целом, они способствуют повышению интереса к изучению физико-математического курса, сознательному усвоению ими математических и физических знаний.

Изучение физики стимулирует активность учащихся с ограниченными возможностями здоровья, воспитывает навыки самостоятельной работы, а также умения рационально и творчески выполнять полученные задачи и самостоятельно приобретать знания и умения. В процессе преподавания физико-математического курса проводится систематическая и целенаправленная работа по общему развитию учащихся с нарушениями слуха и речи. Эта работа совершенствует их логическое мышление и пространственные представления. Правильное применение и представление на уроках физики правил и формул этих наук, основанных, на понимании реальных процессов, помогает учащимся с нарушениями слуха и речи, не только механически запоминать, а может содействовать правильному подбору задач, упражнений и вопросов с использованием таблиц, графиков и лабораторного оборудования. Формирование навыков и закрепление базовых знаний происходит при выполнении большого количества простых упражнений по физике. Поначалу, следует избегать сложных задач, состоящих из нескольких этапов. По причине того, что они отнимают у учащихся с ограниченными возможностями здоровья много времени и сил. Уровень требований к задачам и упражнениям определен в учебниках и методических пособиях [4].

Говоря конкретно об особенностях хода уроков физики в классах, где есть обучающиеся, имеющие нарушения слуха, стоит заострить внимание на сказанном ранее. В частности, использовать в полной мере принцип наглядности, проводить опыты и делать урок более ярким. При запоминании словесного материала, а также при использовании профессиональной лексики для лучшего усвоения специальной терминологии необходимо: каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение обучающимися. Помимо этого, важную роль для образовательного процесса играет не только усвоение знаний,

а также создание и поддержание комфортной образовательной среды и дисциплины. Большие трудности могут возникнуть у обучающихся с нарушенным слухом на начальных этапах обучения в новом для них коллективе. Они могут быть чаще подвержены буллингу со стороны одноклассников. Это связано с замедленным формированием у них межличностных отношений и механизмов межличностного восприятия. Ко всему прочему, учебный процесс требует внедрения разных форм работы с обучающимися. Поэтому, необходимо сочетать проведение беседы с использованием наглядных методов работы - демонстрационный эксперимент, демонстрацию моделей, схем, рисунков, более яркая презентация или показ фильма. Техническое оснащение учебного процесса для обучающихся с нарушениями слуха в профессиональной образовательной организации означает, прежде всего, широкое применение компьютерных технологий, что обеспечивает комплексное преобразование образовательной среды, создавая простор для развития их активной познавательной и творческой деятельности, способствуя визуализации учебной информации. Тем самым, компьютерная техника расширяет базу учебного процесса, во многих случаях получать знания слабослышащим ученикам наиболее доступным для этого путём - эмпирическим. Таким образом, на любом этапе обучения по физике лиц, имеющих нарушения слуха, общеобразовательному учреждению необходимо иметь достаточное техническое оснащение. Учитель, в свою очередь, должен быть технически и теоретически подкован, чтобы с большей эффективностью проводить уроки для таких лиц.

В заключении, стоит подчеркнуть, обучение глухих и слабослышащих школьников по дисциплине любому учебному предмету, не только по физике, должно осуществляться на основе адаптированных образовательных программ, разработка, которых строится на основании индивидуальных особенностей для каждого школьника. Программа должна быть гибко приспособлена к возможностям школьника, динамике его развития. Это требует наличие опыта работы с такими детьми у общеобразовательной организации и у педагога. Сочетание данных качеств с обеих сторон позволит построить грамотный учебный процесс.

Библиографический список

1. Авторская программа основного общего образования. Физика. 7-9 классы. Авторы: А.В.Перышкин, Н.В.Филонович, Е.М.Гутник. Физика. 7-9 классы: рабочие программы/ составитель Е.Н.Тихонова. М.:Дрофа, 2015.
2. Кулбахтина А.З., Назирова А.И., Юланова Д.М. Специфика преподавания гуманитарных дисциплин для слабослышащих студентов физкультурных вузов // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – No 3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24600> (дата обращения: 07.05.2025).
3. Лапшакова, О. Ю. Особенности преподавания курса физики для лиц с нарушениями слуха / О. Ю. Лапшакова, О. С. Оболонская. — // Инновационные педагогические технологии : материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2018 г.). - Казань : Молодой ученый, 2018. – С. 110-112. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/278/14234/> (дата обращения: 11.05.2025).
4. Основы сурдопедагогики: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Г. А. Карпова. – Екатеринбург : Издатель Калинина Г.П., 2008. – 354 с. – ISBN 978-5-901487-46-4
5. Протокол №1 к Конвенции о защите прав человека и основных свобод URL: [<https://docs.cntd.ru/document/901867999>]

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ К УЧАСТИЮ В АСТРОНОМИЧЕСКИХ ОЛИМПИАДАХ ШКОЛЬНИКОВ

Р.Р. Телеватый

Научный руководитель: С.В. Бутаков
доцент, канд. техн. наук,
доцент кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Астрономические олимпиады, предметные олимпиады школьников, подготовка к олимпиадам, астрономическое образование, дополнительное образование детей.

Организация подготовки школьников к участию в астрономических олимпиадах требует создания определенных организационно-педагогических условий, охватывающих различные области образовательного процесса. Эти условия должны способствовать развитию астрономических знаний, навыков решения задач и повышению мотивации к участию в олимпиадах.

ORGANIZATIONAL AND PEDAGOGICAL CONDITIONS OF PREPARATION OF STUDENTS OF GENERAL EDUCATION ORGANIZATIONS FOR PARTICIPATION IN ASTRONOMICAL OLYMPIADS FOR SCHOOLCHILDREN

R.R. Televaty

Scientific supervisor: S.V. Butakov,
Associate Professor, Candidate of Technical Science,
Associate Professor of the Department of Physics,
Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Astronomy olympiads, subject olympiads for schoolchildren, preparation for olympiads, astronomy education, additional education for children.

The organization of preparation of schoolchildren for participation in astronomy olympiads requires the creation of certain organizational and pedagogical conditions covering various areas of the educational process. These conditions should promote the development of astronomical knowledge, problem-solving skills and increased motivation to participate in the olympiads.

Астрономия играет значительную роль в формировании научного мировоззрения, развитии интереса к изучению физико-математических и естественных наук, а также повышения творческого потенциала школьников. Олимпиады по астрономии самый эффективный способ для выявления и развития потенциала одаренных детей, имеющих предрасположенность к более глубокому изучению астрономии и сопутствующих ей наук. Призовые места в таких олимпиадах могут предоставить школьникам приоритетные возможности при поступлении в высшие учебные заведения в будущем.

Несмотря высокую значимость предметных олимпиад в целом, подготовка школьников общеобразовательных организаций сталкивается с проблемой: в большинстве общеобразовательных организаций нет возможности обеспечить необходимый уровень подготовки для успешного участия в этих олимпиадах, это приводит к нереализованности таланта обучающихся и потери интереса учеников к астрономии в целом.

Для решения заданий астрономических олимпиад, как и других предметных олимпиад, требуются наличие у обучающихся более глубоких знаний, как правило, выходящих за пределы стандартной школьной программы, и умений применять эти знания на практике. Большинство общеобразовательных организаций ощущают нехватку квалифицированных педагогов в области астрономии. Учителю физики и астрономии необходимо ясно осознавать, что для формирования астрономических знаний и умений учащихся, необходимо самому знать и уметь на данном и более высоком уровне [1].

Немаловажную роль в результативности обучающихся, выступающих на астрономических олимпиадах, играет практическая подготовка: формирование практических навыков работы с астрономическим оборудованием, выполнение астрономических наблюдений, знание звездного неба [2]. Однако отсутствие в школах специализированного оборудования (телескопов различных оптических систем, цифровых астрономических камер и т.п.), наглядных пособий (моделей небесной сферы, Солнечной системы и др.) и различных демонстрационных материалов препятствует развитию практических навыков у обучающихся.

Решением данных проблем может стать организация дополнительных общеобразовательных программ по астрономии, которые позволят расширить знания обучающихся, интересующихся астрономией. Содержание этих образовательных программ должно охватывать как теоретические, так и практические стороны подготовки. Проводить такие внеурочные занятия необходимо не реже 1–2 раз в неделю, уделяя особое внимание решению олимпиадных задач разной сложности. При необходимости можно разработать индивидуальные планы подготовки для обучающихся с учетом их сильных и слабых сторон.

Для более качественной работы кружка очень важно привлекать к работе опытных учителей физики, математики и географии. В ситуации отсутствия квалифицированных педагогов необходимо провести повышение квалификации, стимулировать их участие в научных и методических мероприятиях, посвященных

не только астрономии как науке в целом, но и олимпиадному движению. Хороший образовательный эффект дает приглашение на занятия победителей олимпиад прошлых лет для обмена опытом. Взаимодействие с вузами и научными организациями также будет способствовать повышению интереса и росту уровня подготовки обучающихся не только по астрономии, но и в других сферах.

Необходимо обеспечить материально-техническую базу для практической работы, приобрести или вместе с учениками сделать своими руками несложное оборудование для изучения астрономии: простейшие телескопы, карты звездного неба и различные наглядные пособия [3]. Требующиеся учебно-методическое обеспечение и олимпиадные задания прошлых лет, можно найти на сайтах астрономических олимпиад [4, 5, 6].

Организация научно-популярных лекций и семинаров по астрономии, проведение астрономических наблюдений для обучающихся и всех желающих будет способствовать набору на дополнительные общеобразовательные программы по астрономии и привлечению школьников к участию в астрономических олимпиадах.

Реализация всех этих мер должна увеличить количество обучающихся общеобразовательных организаций, участвующих в олимпиадах школьников по астрономии, и повысить результативность их участия.

Библиографический список

1. Требования, предъявляемые к учителю, организующему подготовку, учащихся к олимпиаде по астрономии / Шефер О.Р., Шахматова В.В. // Эксперимент и инновации в школе. 2010. № 3 С. 12–14.
2. Бутаков С.В., Гурьянов С.Е. Задания муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по астрономии в Красноярском крае. 2014–2018 годы: учебное пособие / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2019. 191 с.
3. Телеватый Р.Р. Простейшее учебное астрономическое оборудование для курса школьной физики / Р.Р. Телеватый, С.В. Бутаков // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 21–22 мая 2024 года / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2024. С. 444 – 447.
4. Всероссийская олимпиада по астрономии: официальный сайт URL: <http://www.astroolymp.ru/>
5. Раздел Санкт-Петербургской астрономической олимпиады на сайте «Школьная астрономия Петербурга». URL: <http://school.astro.spbu.ru/?q=olymp>
6. Московская астрономическая олимпиада: сайт информационного сопровождения Московской астрономической олимпиады. URL: <https://mosastro.olimpiada.ru/>

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АСТРОНОМИИ К ШКОЛЬНОМУ КУРСУ ФИЗИКИ В СВОБОДНОМ ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

М.В. Ульман

Научный руководитель: С.В. Бутаков,
доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Астрономическое образование, лабораторный практикум, свободное программное обеспечение, лабораторная работа, интеграция астрономии в физику.

Основной источник информации в астрономии – это наблюдения, которые не всегда возможно выполнить по ряду причин, но существует множество компьютерных программ, которые позволяют виртуально изучать космические объекты. Такие программы были рассмотрены и изучены их возможности. Разработан лабораторный практикум по астрономии в свободном программном обеспечении к школьному курсу физики.

LABORATORY PRACTICAL COURSE ON ASTRONOMY FOR SCHOOL PHYSICS COURSE IN FREE SOFTWARE

M.V. Ulman

Scientific supervisor: S.V. Butakov,
Associate Professor, Candidate of Technical Science,
Associate Professor of the Department of Physics,
Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Astronomy education, laboratory practical course, free software, laboratory work, integration of astronomy into physics.

The main source of information in astronomy is observations, which are not always possible to perform for a number of reasons, but there are many computer programs that allow you to virtually study space objects. Such programs have been reviewed and their capabilities have been studied. A laboratory practical course in astronomy in free software has been developed for the school physics course.

Астрономия – это, в основном, наблюдательная наука. Но есть ряд причин, препятствующих астрономическим наблюдениям: плохая погода, редкость явлений, отсутствие специального оборудования и др. К тому же, школьные занятия проводятся в дневное время, что также препятствует изучению звездного неба.

Современные технологии дают возможность изучать звездное небо, независимо от погодных условий и времени дня, используя компьютер со специальным программным обеспечением. В настоящее время практически во всех образовательных организациях есть компьютерные классы, в которых можно, установив на компьютеры специальное программное обеспечение, изучать астрономию [1].

Сегодня в свободном доступе есть множество программ, с помощью которых можно изучать различные космические объекты – это, например, программа-планетарий *Stellarium*, проект Google «Планета Земля»; программа *Celestia*, ресурсы *Heavens-Above*, *WorldWide Telescope*, онлайн карта звездного неба на сайте Интернет-журнала *Meteoweb.ru* и др.

Эти программы отвечают требованиям ФГОС о применении интерактивных, технологических методов обучения и подходят для использования их в работе с лабораторными практикумами, так как они не только находятся в свободном доступе, но и являются простыми и удобными для работы обучающихся. Использование различного программного обеспечения для выполнения лабораторных работ по астрономии дает возможность получения новых знаний и углубления уже полученных знаний.

В ходе исследования были изучены возможности следующего программного обеспечения:

1. Программа-планетарий *Stellarium* позволяет отображать реалистичное небо в 3D, таким, каким его видят невооружённым глазом, в бинокль или телескоп. Также в этой программе можно узнать разную информацию о космических объектах и изучать астрономические явления, происходившие до 100 000 лет в прошлом и которые будут происходить до 100 000 лет в будущем [2].

2. *Celestia* – свободная трёхмерная астрономическая компьютерная программа, с возможностью наблюдать солнечные и лунные затмения, отображение орбиты планет и их крупных спутников. Также в данной программе возможно моделирование любых астрономических явлений в прошлом, настоящем и будущем [3].

3. *WorldWide Telescope (WWT)* – программа, которая представляет собой виртуальный планетарий, позволяющий изучать как звездное небо, так и поверхности различных тел Солнечной системы, созданные на основе фотоснимков, сделанных профессиональными телескопами и космическими аппаратами [4].

4. Ресурс *Heavens-above* поможет в отслеживании перемещения искусственных спутников, находящихся на околоземной орбите, включая Международную космическую станцию и спутники сети Starlink, которые пролетают в данный момент над местом наблюдения [5].

5. С помощью онлайн карты звездного неба на сайте Интернет-журнала *Meteoweb.ru* можно наблюдать за звездным небом, созвездиями, из разных точек планеты, также можно изменять время и посмотреть звездное небо в будущем и прошлом [6].

6. В сервисе Google «Планета Земля» можно исследовать поверхности Земли, Луны и Марса, изучая фотографии, полученные космическими аппаратами в высоком разрешении [7].

С использованием данного программного обеспечения был разработан ряд лабораторных работ по следующим темам:

- Явление тяготения и сила тяжести. Сила тяжести на других планетах.
- Движение планет вокруг Солнца.
- Затмения Солнца и Луны.
- Вид звёздного неба. Созвездия, яркие звезды.
- Планеты, их видимое движение.
- Движение небесных тел и их спутников.
- Солнце. Солнечная активность.
- Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма «спектральный класс – светимость».
- Млечный Путь – наша Галактика.
- Масштабная структура Вселенной. Метагалактика.

Использование различного программного обеспечения для выполнения лабораторных работ по астрономии дает возможность получения новых знаний и углубления уже полученных.

В рамках данного исследования была проведена апробация лабораторной работы по теме «Звёзды, их основные характеристики. Диаграмма “спектральный класс – светимость”».

Для определения уровня знаний используются различные формы контроля. Одной из таких форм контроля является тестирование. Проведение входного и выходного контроля знаний обучающихся позволяет провести статистический анализ результатов для выявления эффективности лабораторной работы с использованием программного обеспечения.

В подтверждение того, что программа действительно повышает интерес учащихся, а следовательно, и уровень их знаний, в ходе работы был проведен педагогический эксперимент, в котором принимали участие две группы одиннадцатиклассников. Данные классы сопоставимы по уровню успеваемости. В ходе эксперимента было проведено два теста: входной и выходной. Проведения входного тестирования позволило выявить текущий уровень знаний обучающихся. Средний результат прохождения первого теста в обоих классах составил $45\% \pm 10\%$.

После этого в экспериментальной группе уроки проводились с использованием разработанной лабораторной работе, а в контрольной группе преподавание астрономии происходило по традиционной методике.

После того, как обе группы изучили материал различными способами было проведено итоговое тестирование в экспериментальной и контрольной группах, с использованием тех же инструментов. После выполнения итогового тестирования, результаты были проанализированы и обобщены. Средний результат повторного тестирования первой группы составил $64\% \pm 10\%$. Средний результат повторного тестирования второй группы составил $72\% \pm 10\%$.

Анализ результатов показал, что использование лабораторного практикума на уроках повышает уровень знаний, развивает практические навыки и повышает

интерес к изучаемому предмету, эти выводы подтверждаются тем, что после выполнения лабораторной работы по астрономии, уровень знаний обучающихся по данной теме повысился на 8%.

Педагогический эксперимент показал, что свободное программное обеспечение можно использовать в качестве педагогического инструмента для преподавания физики, так как оно способствует повышению интереса обучающихся к образовательному процессу.

В дальнейшем планируется ввести в курс физики другие лабораторные работы и изучить их влияние на качество обучения в целом.

Библиографический список

1. Ульман М.В. Интеграция астрономии в школьный курс физики с учетом изменений ФГОС среднего общего образования / М.В. Ульман, С.В. Бутаков // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 21–22 мая 2024 года / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2024. С. 448 – 452.
2. Stellarium [Электронный ресурс] // Stellarium Astronomy Software. URL: <https://stellarium.org/ru/> (дата обращения: 19.04.2025).
3. Celestia [Электронный ресурс] URL: <https://sky.sibsau.ru/page/sites> (дата обращения: 24.04.2025).
4. WorldWide Telescope [Электронный ресурс] URL: <https://worldwidetelescope.org/webclient/> (дата обращения: 24.04.2025).
5. Heavens-Above [Электронный ресурс] URL: <https://heavens-above.com> (дата обращения: 24.04.2025).
6. Онлайн карта звездного неба [Электронный ресурс] // Интернет-журнал Meteoweb.ru. URL: <http://meteoweb.ru/astro/skaymaps1.php> (дата обращения: 24.04.2025).
7. Проект Google Планета Земля: официальный сайт. [Электронный ресурс] URL: <https://www.google.com/intl/ru/earth/> (дата обращения: 24.04.2025).

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЭТАПА ОКРУЖНОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОКРУГА ЕНИСЕЙСКОЙ СИБИРИ

М.А. Фаталиева

Научный руководитель: С.В. Бутаков
доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Естественнонаучная грамотность, функциональная грамотность, предметные олимпиады школьников, дистанционные олимпиады, контекстные задания.

В статье рассматривается организация дистанционного этапа окружной олимпиады по естественнонаучной грамотности, направленная на оценку и формирование естественнонаучной грамотности. Особое внимание уделено аналитике результатов, выявлению типичных затруднений. Подчеркивается значение олимпиадного движения в формировании функциональной грамотности школьников.

ORGANIZING THE DISTANCE STAGE OF THE DISTRICT SCHOOLCHILDREN'S OLYMPIAD IN NATURAL SCIENCE LITERACY OF THE EDUCATIONAL AND PEDAGOGICAL DISTRICT OF YENISEI SIBERIA

M.A. Fatalieva

Scientific supervisor: S.V. Butakov,
Associate Professor, Candidate of Technical Science,
Associate Professor of the Department of Physics,
Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Natural science literacy, functional literacy, subject olympiads for schoolchildren, distance olympiads, contextual tasks.

The article discusses the organization of the remote stage of the district Olympiad in natural science literacy, aimed at assessing and developing natural science literacy. Particular attention is paid to the analysis of results, identifying typical difficulties. The importance of the Olympiad movement in developing the functional literacy of schoolchildren is emphasized.

Естественнонаучная грамотность сегодня рассматривается как один из ключевых показателей качества общего образования. Это понятие включает в себя способность применять в повседневной жизни знания по биологии,

физике, химии и географии для объяснения природных явлений, анализа научной информации, построения логических рассуждений и обоснования выводов. Международные сравнительные исследования, такие как PISA, подчёркивают значение естественнонаучной грамотности как важнейшего компонента функциональной грамотности учащихся [1].

Для оценки уровня естественнонаучной грамотности были разработаны задания, ориентированные на проверку широкого спектра умений: от анализа текста и диаграмм до предположения гипотез и объяснения явлений. Их содержание основывается на междисциплинарном подходе, сочетающем элементы физики, биологии, химии и географии. В структуре заданий особое внимание уделялось контекстным заданиям: большая часть задач была связана с реальной ситуацией, приближённой к повседневной жизни школьника. Такая методика способствует развитию способности к применению знаний в незнакомых условиях [2].

Например, участникам предлагалось оценить влияние растений на поддержание частоты воздуха, провести анализ графика объема выбросов парниковых газов в разных странах и сделать выводы, предложить варианты экспериментов в домашних условиях. Таким образом, задания способствовали не только проверке знаний, но и формированию естественно-научного мышления [3].

Организация олимпиад по естественнонаучной грамотности является одной из эффективных форм выявления, сопровождения и мотивации одаренных школьников. Особенно актуально проведение таких мероприятий в дистанционном формате, что позволяет обеспечить доступ к участию школьников из отдаленных и сельских территорий, включая регионы Енисейской Сибири.

Организация дистанционного этапа олимпиады была построена с учётом необходимости охвата максимально широкой аудитории. Участие принимали школьники из разных муниципальных образований округа, большинство участников с Красноярского края, но также были участники из Республики Тыва.

Олимпиада проводилась с использованием цифровой платформы Moodle, где было разослано информационное письмо и опубликована новость о проведении олимпиады. Система допусков к платформе была организована по предварительной регистрации. Каждый участник имел свой логин и пароль для входа в личный кабинет, где у него был доступ ко всей информации об олимпиаде и олимпиадным заданиям. Школьники могли предварительно ознакомиться с заданиями олимпиады прошлого года и подготовиться, используя их. Также на этом ресурсе участники могли узнать итоги дистанционного этапа и приглашены ли они к следующему очному.

Работы участников проверялись жюри, состоящим из сотрудников и студентов кафедры физики, технологии и методики обучения института физики, математики и информатики КГПУ им. В.П. Астафьева. Это обеспечило высокую степень объективности проверки. Оценка результатов проводится по критериям, разработанным методической комиссией института. Она учитывает не только правильность ответов, но и уровень аргументации, умение формулировать гипотезы

и делать выводы на основе данных. Такой подход соответствует требованиям формирования функциональной грамотности, обозначенным в ФГОС [4].

Среди типичных ошибок можно отметить: недостаточную способность выделить главное в задании, неточность в использовании терминов, поверхностное обоснование выводов. Также наблюдались трудности при работе с числовой и графической информацией. Например, значительное число участников испытывало затруднения при объяснении явлений, давали неполный ответ. Анализ ошибок позволил выделить конкретные пробелы в подготовке учащихся, которые могут быть устранены через систематическую работу на уроках естественно-научного цикла.

Таким образом, опыт проведения дистанционного этапа олимпиады по естественнонаучной грамотности показал высокую заинтересованность школьников в мероприятии и подтвердил её значимость как инструмента оценки и формирования ключевых естественно-научных компетенций школьников. Задания, разработанные с учётом требований международных исследований, продемонстрировали высокий потенциал в диагностике образовательных достижений.

В будущем планируется дальнейшее проведение олимпиад по естественнонаучной грамотности. Подобные мероприятия укрепляют связи между школами округа, создают единое образовательное пространство и способствуют формированию у школьников устойчивой учебной мотивации. В процессе обучения школа должна развивать у учеников не только предметные знания, но и умение применять их в реальных ситуациях.

Библиографический список

1. PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. OECD Publishing, Paris, 2019. 308 p.
2. Голубцова К.С. Задания окружной олимпиады школьников по естественнонаучной грамотности учебно-педагогического округа Енисейской Сибири / К.С. Голубцова, С.В. Бутаков // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 21–22 мая 2024 года / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2024. С. 423 – 426.
3. Бельцева В.Ю. К вопросу о роли олимпиад школьников в формировании естественнонаучной грамотности / В.Ю. Бельцева, С.В. Бутаков // Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире: материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Красноярск, 21–22 мая 2024 года / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2024. С. 404 – 407.
4. Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

ПРИМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСА И ЗАКОНА СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА В ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВАХ И МЕХАНИЗМАХ

А.С. Хомутова

Научный руководитель: Д.И. Сиделов,
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры информатики,
физики и методики преподавания информатики и физики,
Оренбургский государственный педагогический университет

Импульс, устройства, закон, торможение, автомобиль.

Понятие импульса и применение физического закона сохранения импульса тесно связаны с жизнью человека. Кто впервые ввел понятие «импульс», на чем основано реактивное движение, как распределяется импульс при торможении автомобиля, а также как импульс связан с автомобильными подушками безопасности – данные вопросы освещены в статье.

THE USE OF MOMENTUM AND THE LAW OF CONSERVATION OF MOMENTUM IN TECHNICAL DEVICES AND MECHANISM

A.S. Khomutova

Scientific supervisor: D.I. Sidelov,
candidate of physical and mathematical science, Associate Professor
of the Department of Computer Science, Physics
and Methods of Teaching Computer Science and Physics,
Orenburg State Pedagogical University

Impulse, devices, law, braking, car.

The concept of momentum and the application of the physical law of conservation of momentum are closely related to human life. Who first introduced the concept of «impulse», what jet propulsion is based on, how momentum is distributed when braking a car, and also how momentum is related to car airbags – these issues are covered in the article.

Закон сохранения импульса в классической механике является одним из наиболее важных законов сохранения в физике. Используя этот закон, можно легко решать многие задачи, а сам закон справедлив также и в релятивистской механике (специальной теории относительности), но это уже не произведение массы тела на его скорость.

Впервые понятие импульса ввел Рене Декарт. В одном из своих писем он сообщил: «Я принимаю, что во Вселенной, во всей созданной материи есть известное количество движения, которое никогда не увеличивается, не уменьшается, и, таким образом, если одно тело приводит в движение другое, то теряет столько

своего движения, сколько его сообщает». А на законе сохранения импульса основано реактивное движение, примерами которого являются: полет ракеты, движение катера с водометным двигателем, различные взрывы, явление отдачи от выстрела.

Какие примеры технических устройств или механизмов могут быть построены с учетом закона сохранения импульса для оптимизации их работы?

Работа реактивных двигателей основана на принципе закона сохранения импульса. Можно отметить принцип реактивного движения, который состоит в следующем: если газ в закрытом сосуде начать нагревать, то давление газа внутри сосуда начнет увеличиваться, равномерно действуя на стенки сосуда, однако сосуд останется в неподвижном состоянии. Если в сосуде на боковой стенке будет отверстие, газ будет выходить свободно в атмосферу. Давление на стенку с отверстием будет меньше, чем на противоположную стенку. Сосуд начнет передвигаться в направлении противоположном истеканию газовой струи под действием результирующей силы R , называемой реактивной (слово «реактивная» в переводе с латинского означает противодействие) [1, с. 4]. Движение тела под воздействием этой силы называют реактивным движением.

Со временем давление и температура внутри сосуда будут падать, скорость истечения газа уменьшается, и реактивная сила (тяга) постепенно упадет до нуля. В пределах атмосферы нет необходимости использовать реактивные двигатели, однако большинство современных самолетов летают на реактивной тяге, так как она предоставляет возможность развивать большие скорости, несравнимые со скоростями винтовых самолетов. Реактивные двигатели делятся на два вида: ракетные и воздушно-реактивные.

При постоянном сгорании топлива в двигателе ракеты ее масса уменьшается, скорость увеличивается даже при постоянном истечении газов.

Твердотопливные ракетные двигатели, которые установлены в пороховых ракетах появились в Китае в X в. н. э. Важным этапом в развитии реактивного движения стала идея применения ракеты в качестве двигателя летательных аппаратов [2].

Также понятие импульса непосредственно связано с тормозными системами машин. Когда водитель нажимает педали тормоза, тормозные колодки прижимаются к тормозным дискам, создавая силу трения между колесами автомобиля и дорожным покрытием и тем самым замедляя его движение. Сила трения противодействует движению автомобиля, создавая импульс, направленный вперед [3].

Для процесса безопасной и эффективной остановки автомобиля играет важную роль импульс и при торможении распределяется между компонентами системы тормозов. Распределение импульса происходит между передними и задними колесами, а также между передней и задней осью автомобиля.

Тормозные механизмы играют важную роль при торможении, во время этого процесса происходит передача импульса от колес к дороге, а передние колеса

несут большую часть нагрузки. Происходит это по причине того, что центр тяжести автомобиля смещается вперед, а это приводит к увеличению вертикальной нагрузки на колеса. Передние колеса осуществляют руление, поэтому они должны иметь большую эффективность торможения для обеспечения управляемости автомобиля. Как именно оптимально будет распределяться импульс между передними и задними колесами будет зависеть от конструкции автомобиля и условий дорожного покрытия. Задача производителей авто сделать это распределение эффективным по максимуму.

Стоит отметить, что при торможении происходит перенос массы автомобиля с задней оси на переднюю, увеличивается нагрузка на переднюю и уменьшается на заднюю ось. Если передняя ось получит слишком большую долю импульса, может произойти блокировка передних колес и потеря управляемости. В то же время, если наоборот произойдет перевес импульса за заднюю ось, то заблокируются задние колеса и потеряется стабильность. Здесь также важно оптимальное распределение импульса.

Состояние дорожного покрытия напрямую влияет на импульс, уменьшая его величину из-за низкого сцепления шин с дорогой. Сухое покрытие самое безопасное, оно обеспечивает хорошее сцепление шин с дорогой, импульс направлен вперед в сторону тормозов. Мокрое и грязное дорожное покрытие напротив увеличивают тормозной путь колес, сцепление с дорогой уменьшается, импульс направлен также вперед. Снежное и ледяное покрытие наиболее опасное, тормозной путь значительно увеличивается, импульс существенно снижается из-за низкого сцепления шин.

Распределение импульса происходит и в ситуации дорожно-транспортного происшествия между подушкой безопасности и пассажиром. Подушка безопасности распределяет силу удара водителя о колонку рулевого колеса, увеличивая время столкновения, уменьшая импульс, передаваемый водителю, тем самым уменьшая тяжесть травм. Подушка срабатывает акселерометром автомобиля: при столкновении с препятствием на большой скорости он регистрирует удар и запускает срабатывание подушки безопасности. Существуют различные типы подушек безопасности: Фронтальная для водителя, фронтальная для пассажира, боковая, головная, коленная, центральная [4, с. 16]. Алгоритмы срабатывания подушек безопасности постоянно совершенствуются и становятся всё сложнее и сложнее. Алгоритмы учитывают скорость автомобиля, вес пассажира и его расположение, использование ремня безопасности, а также наличие детского кресла.

Еще в XVII веке Исаак Ньютон сформулировал зависимость ускорения тела от его массы, которая напрямую связана с импульсом тела, а в настоящее время человечество напрямую использует импульс и закон сохранения импульса во многих технических устройствах и механизмах. Переоценить важность этого закона в жизни человека невозможно.

Библиографический список

1. Абианц В.Х. Реактивные двигатели: Стенограмма публичной лекции / Канд. техн. наук В. Х. Абианц. - Москва : Знание, 1955. - 32 с.
2. Купринов М.Ю. Реактивный двигатель / Купринов М.Ю. [Электронный ресурс] // Большая российская энциклопедия: [сайт]. — URL: https://old.bigenc.ru/technology_and_technique/text/4422756 (дата обращения: 01.04.2025).
3. Направление импульса автомобиля при торможении / [Электронный ресурс] // Журнал для автолюбителей : [сайт]. — URL: <https://autoalyance.ru/napravlenie-impulsa-avtomobilja-pri-tormozhenii/> (дата обращения: 02.04.2025).
4. Баланин, И. В., Богданов, В. В. Конструкция подушек безопасности и основные принципы механизма ее срабатывания [Текст] / И. В. Баланин, В. В. Богданов // Автомобильная промышленность. — 2019. — № 4. — С. 15-18.

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ФИЗИКА В ТЕЛЕ ЧЕЛОВЕКА»

Ю.А. Хренкова

Научный руководитель: С.В. Латынцев,
канд. пед. наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Проектная деятельность, физика, тело человека, методика, приоритетное направление.
В статье рассматривается организация проектной деятельности обучающихся основной школы по направлению «Физика в теле человека» на основе разработанной системы заданий, кратко представлена их структура и описан пример использования данной формы работы на дополнительных занятиях по физике.

PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE DIRECTION OF 'PHYSICS IN THE HUMAN BODY'

J.A. Khrenkova

Scientific supervisor S.V. Latyntsev,
Associate Professor, Candidate of Pedagogical Science, Associate Professor of the
Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Project-based learning, physics, human body, methodology, priority area.

The article discusses the organization of project activities for middle school students in «Physics in the Human Body» based on a developed system of tasks, briefly presents their structure, and describes an example of using this form of work in additional physics classes.

Научно-технологическое направление является приоритетным для развития нашей страны. Оно подразумевает наличие специалистов, которые бы могли, качественно выполняя свои обязанности, пополнить ряды инженеров, медиков, энергетиков, IT-специалистов и других профессий.

Для появления таких специалистов в системе образования было выделено два блока предметов, которые способствовали бы развитию данного приоритетного направления. Один блок это естественно-научная направленность, куда входят такие предметы, как биология, химия, физика. Другой это физико-математический блок, который включает предметы для расчета данных и изучения информационно-коммуникационных технологий.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту важным в системе образования также является организация проектной деятельности. Благодаря данной форме работы возможно объединить все представленные

требования и при этом сформировать у обучающихся ряд компетенций, которые отвечают предметным, метапредметным и личностным областям.

В таком случае, наиболее интересным направлением для организации проектной деятельности могут быть процессы, которые происходят в теле человека и подчиняются законам физики, биологии и химии. Если организовывать проектную деятельность на основе данного направления, то можно столкнуться с трудностями, так как для этого направления не хватает дидактических материалов для качественной организации работы.

Поэтому целью нашего исследования является разработка системы заданий и методических рекомендаций для организации проектной деятельности по физике обучающихся основной школы.

Согласно цели была разработана система заданий «Физика в теле человека» рассчитанная для обучающихся 7 и 8 классов. Задания нужны, чтобы оказать дидактическую помощь при организации проектной деятельности по представленному направлению. Каждое задание имеет следующую структуру: название работы, теоретический материал, цель, задачи, оборудование и рабочий лист.

Работать над проектом обучающиеся начинают на дополнительных занятиях по физике. На первом занятии формируются группы учащихся, в которых они работают на протяжении всего года. Рассмотрим действия обучающихся на последующих этапах работы на примере разбора задания «Работа сердца».

С данной темой ученики знакомятся на втором занятии, когда учитель начинает обсуждать с ними данный биологический процесс. Основным этапом на занятии, как и в самой проектной деятельности, является выделение проблемы. В данной работе основная проблема, к которой в результате диалога учитель подводит учеников, это непонимание на основе какого физического прибора работает сердце.

После выделения проблемы, обучающиеся знакомятся с теоретическим материалом, который представлен в задании. В основном материал описывает работу сердца с биологической точки зрения. Для распознавания физических явлений и процессов ученикам необходимо дать время для самостоятельного обдумывания, с целью формирования у них этого навыка. В последующем учитель обсуждает с учащимися их идеи и, в случае необходимости, вносит некоторые корректировки для правильного выполнения работы.

На данном этапе обучающиеся делают вывод, что сердце работает на основе такого прибора, как насос. Для дальнейшей работы ученикам потребуются учебники по физике, чтобы разобраться с его принципом действия.

Следующим шагом ученики знакомятся с целью проекта и его задачами. В данном случае, целью проекта является моделирование работы сердца. Для более удобной работы с задачами, обучающимся предлагается рабочий лист, на котором оформляется весь ход решения.

Затем обучающиеся выделяют основные элементы, из которых состоит сердце. Все данные они заносят в таблицу. В этой же таблице им необходимо

записать материалы, которые можно использовать для моделирования того или иного элемента. Весь необходимый материал представлен в задании в разделе оборудование. Так в таблице обучающиеся должны получить, что предсердие, желудочек и кровеносные сосуды можно «заменить» для моделирования пластиковыми бутылками, а клапаны сердца трубочками для коктейля.

Далее обучающимся необходимо сделать схематический рисунок той конструкции, которую они предполагают собрать. Для этого им снова необходимо обратиться к теоретическому материалу, чтобы проанализировать, будет ли работать такая модель. Кроме того, обучающимся в рабочем листе даны подсказки, опираясь на которые можно придумать модель без использования теории.

Следующим шагом, ученикам нужно объяснить, как будет работать их модель с точки зрения физики. Свои рассуждения они вносят в таблицу в пункт 4.

Сборка модели является следующим этапом в данной проектной деятельности. Ученикам нужно не только собрать, но и выложить фотографию своей работы. Так обучающиеся получают продукт, который можно улучшить при более углубленном погружении в данную тему.

В качестве дополнительного задания им может быть предложено записать небольшой видеоролик, в котором они представляют свою работу, рассказывают про её биологическую значимость и описывают по какому принципу работает сердце. Если рассматривать этот пункт как обязательный, то он может быть одной из форм представления полученного продукта.

Выполнение одного задания, то есть одного проекта, рассчитано на 4 или 5 занятий, что зависит от уровня сложности. Данный формат поможет развить в обучающихся ряд компетенций, которые предусмотрены федеральным государственным образовательным стандартом, повысит интерес к предметам естественно-научного блока и разовьет навык находить метапредметные связи в процессах и явлениях, которые их окружают.

ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ: ПРЕИМУЩЕСТВА ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ

С.Н. Хуснутдинов

Научный руководитель: Г. А. Кунсбаева,
канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики и информатики,
БУ ВО ХМАО-Югры,
Сургутский государственный педагогический университет

Инновационные технологии, виртуальная лаборатория, интерактивные обучающие системы, симуляции, эксперимент по физике.

Статья посвящена возможности использования виртуальных лабораторий в учебном процессе по физике. Рассматриваются современные интерактивные обучающие системы и виртуальные лаборатории как эффективные инструменты повышения качества и доступности традиционного обучения. Представлен обзор существующих интерактивных платформ, используемых для изучения физики, а также выделены преимущества виртуальных лабораторий, которые способствуют развитию экспериментального мышления и повышению мотивации учащихся. Сделан вывод о том, что виртуальные лаборатории расширяют границы образовательного процесса, предоставляя новые возможности для индивидуального и интерактивного обучения.

FROM THEORY TO PRACTICE: ADVANTAGES OF VIRTUAL LABORATORIES IN STUDYING PHYSICS

S.N. Husnutdinov

Scientific supervisor: G. A. Kunsbayeva,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
of the Department of Higher Mathematics and Computer Science,
University of Khanty-Mansi Autonomous Okrug-Yugra,
Surgut State Pedagogical University

Innovative technologies, virtual laboratory, interactive learning systems, simulations, physics experiment.

The article is devoted to the possibility of using virtual laboratories in the educational process in physics. Modern interactive learning systems and virtual laboratories are considered as effective tools for improving the quality and accessibility of traditional learning. An overview of the existing interactive platforms used for studying physics is presented, as well as the advantages of virtual laboratories that contribute to the development of experimental thinking and increase student motivation. It is concluded that virtual laboratories expand the boundaries of the educational process, providing new opportunities for individual and interactive learning.

Современное образование все больше ориентируется на использование инновационных технологий, среди которых особое место занимают интерактивные обучающие системы и виртуальные лаборатории по физике.

Эти инструменты позволяют значительно расширить возможности традиционного обучения, сделать его более увлекательным, доступным и эффективным.

Интерактивные обучающие системы — это особые программные платформы, которые настраиваются под индивидуальные потребности каждого студента. Подобные платформы предлагают пользователям разнообразные виды заданий, тестов, моделей и модулей, способствующих самостоятельному изучению сложных концепций физики. Особенность таких систем заключается в мгновенном получении обратной связи, что содействует лучшему усвоению материала и развивает навыки самостоятельной работы [1].

Значимым преимуществом виртуальных лабораторий выступает возможность демонстрировать эксперименты, осуществление которых затруднено или вовсе невозможно в реальности. Современное программное обеспечение позволяет визуально представлять события, наблюдение за которыми ограничено отсутствием специального оборудования, будь то микроскопические процессы или быстротекущие и длительные изменения. Пользователи могут наблюдать перемещение атомов, смоделировать реакции, происходящие за считанные мгновения, или же рассматривать медленно разворачивающиеся процессы, продолжительностью в годы [2].

Виртуальные лабораторные работы позволяют многократно повторять эксперименты с разными исходными параметрами, что ускоряет получение и анализ результатов. В отличие от традиционных лабораторий, в виртуальной среде исключается необходимость вручную вводить данные в электронный формат, поскольку результаты сразу сохраняются в электронной таблице или заносятся автоматически, что снижает вероятность возникновения ошибок.

Еще одно достоинство виртуальных лабораторий состоит в том, что они идеально подходят для дистанционного обучения, когда нет возможности посещать школу или университет. Важную роль играют виртуальные инструменты и удобный графический интерфейс, которые облегчают взаимодействие пользователей с моделью эксперимента и создают реалистичную обстановку для проведения опытов [3,4,5].

Введение виртуальных лабораторных работ в учебную среду, безусловно, является инновационным. Для некоторых групп обучающихся данные работы могут быть очень полезными и удачными для усвоения изучаемого материала. К ним могут относиться школьники и студенты с ОВЗ (ограниченными возможностями здоровья), обучающиеся дистанционно. Главное — учитывать изучаемую тему и ее место во всем курсе [6].

Виртуальные лабораторные работы и практикумы, служащие в качестве примера, всегда находятся в открытом доступе у разработчиков данного программного обеспечения, а также в сети Интернет.

В настоящее время с помощью компьютера можно реализовать виртуально практически все лабораторные работы, проводимые в реальных условиях. Было исследовано разнообразные интерактивные платформы, которые можно использовать при обучении физике (табл.). Из таблицы видно, что существуют

разнообразные интерактивные платформы, которые можно применить при изучении физики, если нет возможности проведения лабораторных работ, либо занятие проводится дистанционно.

Таблица 1

Интерактивные платформы

№	Интерактивные системы	Описание
1	PhET Interactive Simulations, https://phet.colorado.edu	Бесплатные симуляции по различным разделам физики, химии и других наук. Позволяют экспериментировать с параметрами, наблюдать за результатами и закреплять знания.
2	Khan Academy — Физика, https://ru.khanacademy.org/science/physics	Видеоуроки, интерактивные задания и тесты по основным разделам физики.
3	Physics Classroom, https://www.physicsclassroom.com	Обучающие материалы, анимации, викторины и интерактивные упражнения по основам физики.
4	GeoGebra, https://www.geogebra.org	Математическая платформа для моделирования физических процессов через графики и анимации. Можно создавать собственные модели экспериментов по механике, оптике и другим разделам.
5	Algodoo	Визуальный симулятор для моделирования физических явлений в 2D — механика, оптика, электромагнетизм и др.
6	Efizika.ru	Виртуальные лабораторные работы по физике школьного курса и для студентов
7	http://www.virtulab.net	Ресурс для обучения по основным дисциплинам школьной программы. На данном сайте есть выбор специализированных лабораторных работ.

Итак, виртуальные лаборатории дают уникальную возможность воссоздавать физические эксперименты в цифровом формате, освобождая от необходимости задействовать материальное оборудование. Этот подход особенно полезен в ситуациях нехватки ресурсов или невозможности организации реальных экспериментов в образовательных учреждениях. Студенты могут наблюдать и анализировать различные процессы, варьируя условия и параметры экспериментов, что положительно сказывается на развитии их практических навыков и способности к экспериментальному исследованию.

Применение интерактивных систем и виртуальных лабораторий обладает рядом существенных плюсов: возрастает заинтересованность учащихся в процессе обучения, появляется возможность неоднократно возвращаться к изученному материалу, улучшается владение современными информационными технологиями. Дополнительно преподаватели получают возможность эффективнее отслеживать успехи студентов и формировать индивидуальный подход к обучению.

В целом, внедрение интерактивных обучающих систем и виртуальных лабораторий по физике открывает новые горизонты для образовательного процесса, делая его более современным, гибким и ориентированным на развитие ключевых компетенций будущего специалиста.

Библиографический список

1. Курманова, С. А. Использование цифровых образовательных ресурсов в обучении математике основной школы / С. А. Курманова, С. Р. Мурадова // Актуальные вопросы математического образования: состояние, проблемы и перспективы развития : Сборник статей по материалам VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Сургут, 10–12 апреля 2024 года. – Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2024. – С. 35-38. – EDN EFRJYH.
2. Гафаров, А. Ф. Информатика и информационные технологии в жизни современного человека / А. Ф. Гафаров, Ф. З. Хисаметдинов // Неделя науки и технологий : Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Сибай, 12–16 апреля 2021 года. – Сибай: Сибайский информационный центр-филиал ГУПРБ Издательский дом «Республика Башкортостан», 2021. – С. 229-230. – EDN OXWGKL.
3. Гумеров, И. С. Преимущества и недостатки дистанционного обучения в основной школе / И. С. Гумеров, Р. Р. Юсупова // Неделя науки - 2024 : Материалы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, Сибай, 24–25 апреля 2024 года. – Сибай: Уфимский университет науки и технологий, 2024. – С. 262-263. – EDN KWJBLU.
4. Лепихин, С. А. Опыт применения виртуальных лабораторных работ при организации учебного процесса в техническом вузе / С. А. Лепихин // Перспективы развития высшей школы : Материалы II Международной научно-практической конференции, Тюмень, 21 мая 2021 года / Отв. редактор М.В. Баделина. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. – С. 107-110. – EDN EBASGK.
5. Зайцева, Д. В. Возможности дополненной реальности для использования в цифровой образовательной среде вуза (на примере проекта «Виртуальный музей педагогики») / Д. В. Зайцева // Молодежь в мире науки : Материалы XII открытой региональной студенческой научно-практической конференции, Сургут, 29 ноября 2024 года. – Сургут: РИО БУ «Сургутский государственный педагогический университет», 2025. – С. 124-125. – EDN OXRHXE.
6. Савинков, В. В. Виртуальные доски на уроках математики / В. В. Савинков // Молодежь в мире науки : Материалы XII открытой региональной студенческой научно-практической конференции, Сургут, 29 ноября 2024 года. – Сургут: РИО БУ «Сургутский государственный педагогический университет», 2025. – С. 86-90. – EDN TYUJNX.

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОМУ МЕТОДУ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

А.Э. Шабанова

Научный руководитель: Н.Ф. Искандеров,
канд. тех. наук, доцент кафедры информатики, физики
и методики преподавания информатики и физики,
Оренбургский государственный педагогический университет

Графики, методика, процесс, величины, задачи.

В статье рассмотрена методика обучения графическому методу решения задач на уроках физики, представлены практические рекомендации по внедрению графического метода в учебный процесс, описаны дидактические материалы и приведены примеры заданий, которые помогут учителям эффективно использовать этот подход в своей педагогической деятельности.

THE METHODOLOGY OF TEACHING THE GRAPHICAL METHOD OF SOLVING PROBLEMS IN PHYSICS LESSON

A.E. Shabanova

Scientific supervisor: N.F. Iskanderov,
candidate technical science, Associate Professor
of the Department of Computer Science, Physics
and Methods of Teaching Computer Science and Physics,
Orenburg State Pedagogical University

Graphs, methodology, process, values, tasks.

The article discusses the methodology of teaching the graphical method of solving problems in physics lessons, provides practical recommendations for the implementation of the graphical method in the educational process, describes didactic materials and provides examples of tasks that will help teachers effectively use this approach in their teaching activities.

Графический метод является одним из эффективных инструментов решения физических задач, особенно тех, где требуется наглядность и визуализация процессов. В статье рассматривается методика внедрения графического метода в процесс обучения физике на школьных уроках. Особое внимание уделено дидактическим аспектам, таким как разработка учебных материалов, интеграция графиков в учебные планы и создание условий для самостоятельной работы учащихся [1]. Описаны преимущества данного подхода, включая развитие пространственного воображения и улучшение понимания ключевых понятий физики. Приведены конкретные примеры заданий и упражнений, демонстрирующих применение графического метода на практике.

Современный образовательный процесс требует новых подходов к обучению, которые бы способствовали развитию у школьников не только теоретической

базы, но и практических навыков. Одним из таких методов является использование графиков и диаграмм при изучении различных разделов физики. Графическое представление физических явлений позволяет учащимся лучше понимать взаимосвязь между различными величинами, помогает развивать аналитические способности и пространственное воображение.

Обучение физике в школе предполагает не только передачу теоретических знаний, но и формирование у учащихся навыков практического применения этих знаний. Один из наиболее действенных способов достижения этой цели — использование графического метода решения задач. Этот метод позволяет наглядно представлять зависимости между физическими величинами, что значительно облегчает понимание сути изучаемых явлений и процессов. Однако для эффективного использования графического метода необходима продуманная методика его внедрения в учебный процесс.

Графики играют важную роль в процессе познания физического мира. Они позволяют наглядно представить зависимости между физическими величинами, помогают выявить закономерности и сделать выводы. Особенно полезно использование графиков при изучении механики, термодинамики, электродинамики и других разделов физики, где важна демонстрация изменений величин во времени или пространстве.

Кроме того, работа с графиками способствует развитию у учащихся критического мышления, умения анализировать данные и делать обоснованные предположения. Это также улучшает понимание абстрактных концепций, поскольку графики делают их более осязаемыми и конкретными.

При разработке методики обучения графическому методу важно учитывать следующие дидактические принципы:

1. Принцип наглядности: Использование графиков должно способствовать лучшему восприятию материала.
2. Принцип доступности: Методика должна быть адаптирована к уровню подготовки учащихся.
3. Принцип активности: Учащиеся должны активно участвовать в построении и анализе графиков.
4. Принцип систематичности: Графический метод должен использоваться последовательно на протяжении всего курса изучения физики.
5. Практическая реализация: Подготовка учебных материалов.

Для успешного внедрения графического метода необходимы соответствующие учебные материалы [2]. К ним относятся:

1. Учебники и пособия, содержащие задания с использованием графиков.
2. Компьютерные программы для построения и анализа графиков.
3. Интерактивные ресурсы, позволяющие учащимся самостоятельно строить и исследовать графики.

Графический метод решения задач является эффективным инструментом для подготовки к основному государственному экзамену (ОГЭ) по физике. Этот метод позволяет наглядно представлять зависимости между физическими

величинами, что упрощает понимание проблем и сокращает объем необходимых вычислений. Рассмотрим основные аспекты применения графического метода на примерах задач, характерных для ОГЭ.

Пример графических заданий из ОГЭ по физике:

Задание 1:

На рисунке представлен график зависимости координаты x от времени t для четырех тел, движущихся вдоль оси Ox . Равномерному движению соответствует график на рисунке 1:

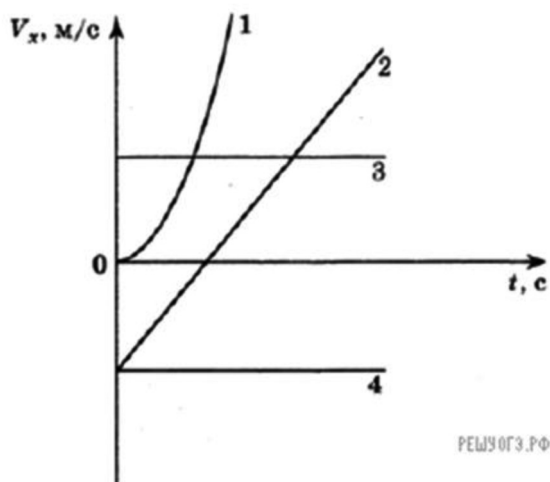


Рис. 1. График равномерного движения

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Решение.

Равноускоренному движению соответствует линейное ненулевое изменение модуля вектора скорости с течением времени. Так движется тело 2.

Правильный ответ под номером 2.

Задание 2:

На рисунке 2 представлен график зависимости модуля скорости тела от времени. Какой путь прошло тело за первые 30 с?

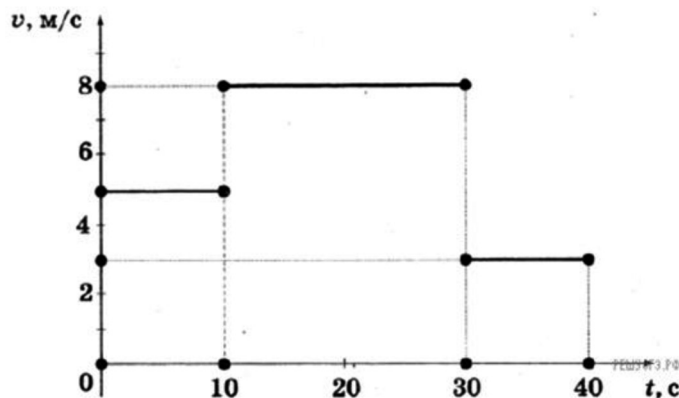


Рис. 2. График зависимости модуля скорости от времени

- 1) 50 м
- 2) 80 м
- 3) 130 м
- 4) 210 м

Решение.

За первые 10 секунд тело прошло $5 \text{ м/с} \cdot 10 \text{ с} = 50 \text{ м}$. За вторые 20 секунд: $8 \text{ м/с} \cdot 20 \text{ с} = 160 \text{ м}$. Таким образом, тело прошло $160 + 50 = 210 \text{ м}$.

Правильный ответ под номером 4.

Задание 3:

На рисунке 3 представлен график зависимости координаты x тела от времени t . На каких участках это тело двигалось равномерно с отличной от нуля скоростью?

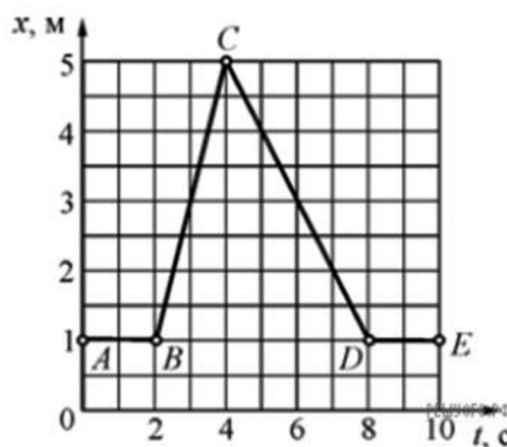


Рис. 3. График зависимости координаты тела от времени

- 1) на AB и DE
- 2) на BC и CD
- 3) только на BC
- 4) только на CD

Решение.

При равномерном движении с отличной от нуля скоростью координата тела меняется линейно. Этому условию удовлетворяют участки BC и CD .

Правильный ответ под номером 2.

Для решения данных заданий важно внимательно читать условие задачи и выделять ключевые моменты. Также важен правильный выбор масштаба. Правильный выбор масштаба осей важен для удобства чтения графика. Нужно стараться точно соблюдать пропорции и размеры при построении графиков [3]. В завершении всегда следует проверять полученное решение на соответствие условию задачи.

Графический метод является мощным инструментом для решения задач по физике при подготовке к ЕГЭ. Он позволяет наглядно представлять физические процессы, упрощает анализ сложных зависимостей и экономит время. Применение этого метода требует внимательного анализа задачи, правильного выбора масштаба и аккуратного построения графиков [4].

Использование графического метода на уроках физики способствует улучшению качества образовательного процесса. Этот метод развивает у учащихся аналитические способности, помогает лучше понимать физические явления и готовит их к решению сложных задач. Практические рекомендации, представленные в статье, позволят учителям эффективно внедрить графический метод в свою работу и повысить интерес учеников к изучению физики.

Библиографический список

1. Иванов А.А., Сидоров Б.Н. «Методика преподавания физики». М.: Просвещение, 2019.
2. Петров С.В., Миронов Е.И. «Графический метод в обучении физике». СПб.: Питер, 2018.
3. Самойлов В.Н. Графическое оформление результатов эксперимента. М.: Кафедра общей физики физического факультета МГУ, 2016 – 23 с.
4. Смирнов Г.М. «Дидактика физики». М.: Академия, 2017.

Секция 5.
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЛАСТЬ
«ТЕХНОЛОГИЯ» XXI ВЕКА –
ПОЛИНАУЧНОЕ СМАРТ-ОБРАЗОВАНИЕ
И ПРИКЛАДНЫЕ
ИННОВАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ
ПРАКТИКИ

ТЕМАТИЧЕСКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО РОБОТОТЕХНИКЕ

А.А. Быкова

Научные руководители: Н.И. Заводчикова,
канд. пед. наук, доцент кафедры теории и методики обучения информатике,
Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского
Н.В. Потехин,
заведующий лабораторией проектов в области информационных технологий,
Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д. Ушинского

Внеурочная деятельность, робототехника, алгоритм, алгоритмическое мышление, визуальный язык программирования.

Статья посвящена актуальным направлениям содержания внеурочной деятельности по робототехнике. Предлагаемое содержание внеурочной деятельности основано на использование робототехники как средства обучения с целью формирования и развития метапредметных образовательных результатов, в частности, акцент сделан на алгоритмическое мышление учащихся. Представлен вариант внеурочной деятельности, включающий темы: использование готовых алгоритмов, линейный алгоритм, основные управляющие конструкции, анализ алгоритма и автоматизированные системы управления.

THEMATIC CONTENT OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES IN ROBOTICS

A.A. Bykova

Scientific supervisors: N.I. Zavodchikova,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
of the Department of Theory and Methods of Teaching Computer Science,
Yaroslavl State Pedagogical University
named after K.D. Ushinsky
N.V. Potekhin,
Head of the Laboratory of Information Technology Projects,
Yaroslavl State Pedagogical University
named after K.D. Ushinsky

Extracurricular activities, robotics, algorithm, algorithmic thinking, visual programming language.

The article is devoted to the current directions of extracurricular activities in robotics. The proposed content of extracurricular activities is based on the use of robotics as a means of teaching in order to form and develop meta-subject educational results, in particular, the emphasis is on algorithmic thinking of students. A variant of extracurricular activities is presented, which includes the following topics: the use of ready-made algorithms, linear algorithm, basic control structures, algorithm analysis and automated control systems.

В последние годы государство уделяет значительное внимание развитию образовательной инфраструктуры в сфере технических дисциплин, создавая специализированные центры, такие как *IT*-кубы, школьные Кванториумы и Точки роста. Тем не менее, существуют проблемы интеграции этих центров в образовательную деятельность школ. Так, в указанных центрах широкое распространение получили комплекты по робототехнике. Существующее методическое обеспечение по робототехнике направлено на дополнительное образование, а не на внеурочную деятельность, нет интеграции содержания с общеобразовательными предметами «Информатика» и «Труд (Технология)» [1].

Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 года № 3333-р [2] содержит план модернизации математического и естественнонаучного образования на период до 2030 года. Содержание документа показывает, что достижение планируемых образовательных результатов по математике, физике, химии и биологии зависит от уровня освоения информатики, в частности развития алгоритмического мышления обучающихся.

В настоящее время включение робототехники во внеурочную деятельность сталкивается с рядом проблем. Важнейшая из них – отсутствие четкого понимания образовательных, в первую очередь предметных, целей. Существующие разработки носят фрагментарный характер и часто ориентированы на изучение специфики конкретных робототехнических наборов. Такой подход приводит к изучению частных случаев, а не общих закономерностей. Однако осознанное изучение робототехники невозможно без программирования, а значит, способствует формированию алгоритмического мышления. Принимая формирование алгоритмического мышления как приоритетную образовательную цель, робототехника должна рассматриваться как эффективное средство развития алгоритмического мышления.

В рамках данной статьи под алгоритмическим мышлением будем понимать мыслительную деятельность, основанную на использовании алгоритмов – последовательностей шагов для достижения определённой цели [4].

В урочной деятельности робототехника изучается в рамках инвариантного модуля «Робототехника» предмета «Труд (Технология)», где значительное время алгоритмы рассматриваются как готовые фиксированные последовательности действий для достижения конкретного результата (например, сборки роботов). Однако следует подчеркнуть существенное ограничение данного подхода: учащимся предлагаются уже готовые алгоритмические решения без возможности участия в процессе их разработки. Такой упрощённый формат работы с алгоритмами (механическое воспроизведение заданных инструкций) соответствует скорее дошкольному уровню обучения и не отвечает возрастным познавательным потребностям школьников. В результате формируется поверхностное понимание принципов алгоритмизации. Учащиеся не приобретают навыков самостоятельного создания, анализа и оптимизации алгоритмов, что не способствует развитию их алгоритмического мышления.

Учитывая предметное содержание инвариантного модуля «Робототехника», можно предложить следующую цель внеурочной деятельности с использованием робототехнических наборов: развитие алгоритмического мышления, включая в изучаемый материал понятийный аппарат темы «Алгоритмизация» (предмет «Информатика»). Далее представлен вариант содержания внеурочной деятельности по робототехнике в соответствии с поставленной выше целью.

В основе программы внеурочной деятельности использованы практические работы с заданиями не только на применение готовых алгоритмов, а также заданиями на самостоятельную разработку алгоритмов, их тестирование и корректировку. Итогом обучения должно быть составление алгоритма (программы) для робота, решающей определенную практическую задачу. Далее с целью упрощения терминологии будем использовать термины «алгоритм» и «программа» как синонимы.

Предполагается, что для управления роботом, будет использован язык программирования *Scratch-like*. Содержание программы внеурочной деятельности необходимо «синхронизировать» с содержанием урочной деятельности по предметам «Труд (Технология)» и «Информатика».

Тема 1. Использование готовых алгоритмов.

Формирование и закрепление основных понятий алгоритмизации: исполнитель, система команд исполнителя, язык программирования. Используются предварительно заготовленные алгоритмы управления простейшими исполнительными элементами. Например, включение и выключение светодиода, движение вперед или назад и т.п..

Тема 2. Линейный алгоритм.

Отработка «полного цикла» написания алгоритма (программы) на примере простых линейных алгоритмов. Закрепление навыков работы с интегрированной средой программирования и знакомство с понятием бесконечного цикла. Примеры программ: управление миганием светодиода, прохождение простого лабиринта и т.п..

Тема 3. Основные управляющие конструкции.

В основе содержания данной темы: знакомство с управляющими конструкциями (командами). Рассматриваются понятия команды ветвления и циклов с условием и счётного. Вспомогательный алгоритм. Для успешного освоения этой темы необходимо дать базовые понятия о датчиках и исполнительных элементах робототехники, кодировании информации и переменных. Первоначальные представления о системах с автоматическим управлением.

Итог изучения данной темы: закрепление краткой формы команды ветвления и счётного цикла. Примеры практических заданий: управление включением и выключением светодиода кнопкой, управление светодиодом (зуммером) на основе показаний датчика.

Тема 4. Анализ алгоритмов.

Закрепление представлений о кодировании информации и переменных (локальные и глобальные переменные). Поиск и исправление ошибок в готовых алгоритмах: задания на анализ, декомпозицию и построение алгоритма.

Тема 5. Автоматизированные системы управления.

Закрепление представления о системах с автоматическим управлением. Этапы решения задачи: от постановки задачи до отладки готовой программы. Комбинированный заключительный проект.

Программа внеурочной деятельности учитывает содержание предмета «Труд (Технология)» [5]. Комплектация базового набора оборудования: микроконтроллер поддерживающий визуальное программирование, компьютер (ноутбук) с установленной средой визуального программирования. Минимальный набор периферии содержит световые, звуковые и сенсорные компоненты, при этом окончательная конфигурация оборудования определяется возможностями школы и спецификой реализуемой образовательной программы.

Представленное тематическое содержание внеурочной деятельности по робототехнике ориентировано на формирование и развитие алгоритмического мышления у учащихся. Частичная апробация изложенного материала была проведена в 2024-2025 учебном году на базе педагогического технопарка «Кванториум им. А.А. Ухтомского» ЯГПУ им. К.Д. Ушинского.

Библиографический список

1. Потехин, Н. В. Алгоритмизация и программирование в основной школе: технология и информатика / Н. В. Потехин, А. А. Быкова // Математика и информатика, астрономия, физика и технология и совершенствование их преподавания : Материалы научной конференции, Ярославль, 19–21 марта 2024 года. – Ярославль: РИО ЯГПУ, 2024. – С. 219-227. – EDN LFHAAAG.
2. Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года : постановление Правительства РФ от 19.11.2024 N 3333-р
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 20.02.2025).
4. Леонов, Александр Георгиевич. Интеграционная методология поэтапного формирования алгоритмического мышления при обучении информатике и программированию : автореферат дис. ... доктора педагогических наук : 5.8.2. / Леонов Александр Георгиевич; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»; Диссовет МГУ.058.2-2]. — Москва, 2024. — 46 с. : ил..
5. Примерная рабочая программа основного общего образования «Труд» (Технология) : [Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 1 сентября 2024 г. № б/н]. – Текст : электронный // Министерство просвещения Российской Федерации : Реестр примерных основных общеобразовательных программ : официальный сайт. – URL: <https://fgosreestr.ru/> (дата обращения: 20.02.2025).

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У ШКОЛЬНИКОВ ПОСРЕДСТВОМ КЕЙСА-ТЕХНОЛОГИИ

М.В. Васильева

Научный руководитель: С.В. Латынцев,
доцент, канд. пед. наук, доцент кафедры физики, технологии и
методики обучения, Красноярский государственный
педагогический университет им. В. П. Астафьева

Творческое мышление, кейс-технология, проблемное обучение, активные методы обучения, креативность.

В статье рассматривается влияние кейс-технологии на развитие творческого мышления у школьников. Анализируются психолого-педагогические аспекты применения кейсов в образовательном процессе, приводятся примеры эффективных методик и результаты экспериментального исследования, подтверждающего повышение уровня креативности учащихся при системном использовании данного метода.

DEVELOPING CREATIVE THINKING AMONG SCHOOLCHILDREN USING CASE TECHNOLOGY

M.V. Vasileva

Scientific supervisor; S.V. Latyntsev,
candidate of pedagogical sciences, Associate Professor
of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev

Creative thinking, case technology, problem-based learning, active learning methods, creativity.

The article examines the impact of case technology on the development of creative thinking among schoolchildren. The psychological and pedagogical aspects of the use of cases in the educational process are analyzed, examples of effective methods and the results of an experimental study confirming an increase in the level of creativity of students with the systematic use of this method are given.

Современное образование ориентировано на формирование у учащихся не только предметных знаний, но и метапредметных компетенций, среди которых особое значение имеет творческое мышление. В условиях быстро меняющегося мира способность генерировать нестандартные решения становится ключевым навыком [3].

Одним из эффективных инструментов развития творческого мышления является кейс-технология – метод активного обучения, основанный на анализе реальных или проблемных ситуаций. Данная технология позволяет:

- стимулировать познавательную активность;
- развивать аналитические и творческие способности;
- формировать навыки работы в команде.

Творческое мышление в психолого-педагогической литературе определяется как способность создавать идеи, находить нестандартные решения и комбинировать известные элементы новыми способами [2].

Основные характеристики творческого мышления:

- беглость – количество идей за секунду времени;
- гибкость – способность переключаться между разными подходами;
- оригинальность – редкость и необычность решений;
- разработанность детализация идей.

Традиционные методы обучения (лекции, репродуктивные задания) слабо способствуют развитию творческого мышления. В отличие от них, активные методы, в частности кейс-технология, создают условия для самостоятельного поиска решения.

Кейс-технология предполагает работу с проблемной ситуацией (кейсом), которая: не имеет однозначного решения, требует анализ данных, стимулирует дискуссию и поиск альтернатив.

Этапы работы с кейсом:

1. Погружение в проблему – знакомство с ситуацией.
2. Анализ информации – выделение ключевых факторов.
3. Генерация решений – мозговой штурм, поиск вариантов.
4. Презентация и обсуждение – аргументация своей позиции.
5. Рефлексия – оценка эффективности предложенных решений.

Пример кейса для школьников:

Кейс-ситуация «Энергия ветра».

Тема: Возобновляемые источники энергии.

Ситуация: Школа рассматривает возможность установки небольших ветрогенераторов для обеспечения части энергии. Задача учеников рассчитать, сколько энергии сможет вырабатывать такой генератор в зависимости от силы ветра, и предложить оптимальную конструкцию лопастей для максимальной эффективности.

Задания:

1. Разработайте модель ветрогенератора с учетом средних значений скорости ветра в вашем регионе.
2. Рассчитайте, сколько энергии будет производить генератор в течение суток при разных погодных условиях.
3. Предложите варианты измерения формы или размера лопастей для увеличения выработки энергии.

Такой кейс способствует

- развитию творческого мышления при решении задач по оптимизации конструкции;
- развитию навыков расчета и анализа эффективности различных конструкций;
- изучению принципов работы ветряных генераторов и преобразования энергии ветра в электрическую.

Экспериментальное исследование на базе двух классов (10 «А» – экспериментальная группа, 10 «Б» – контрольная), 25 учащихся в каждой.

Методика:

1. Диагностика уровня творческого мышления на начальном и конечном этапах [1].
2. Внедрение кейс-технологии в экспериментальной группе (1 кейс в неделю, 3 месяца).
3. Сравнительный анализ результатов в таблице.

Таблица

Результаты

Показатель	Экспериментальная группа (до/после)	Контрольная группа (до/после)
Беглость	6,2 → 8,5 (+37%)	6,0 → 6,3 (+5%)
Оригинальность	4,1 → 6,7 (+63%)	4,0 → 4,2 (+5%)
Гибкость	5,8 → 7,9 (+36%)	5,7 → 5,9 (+4%)

Вывод: Системное применение кейс-технологии значительно повышает уровень творческого мышления.

Кейс-технология доказала свою эффективность в развитии творческого мышления школьников. Для успешного внедрения метода рекомендуется:

- использовать релевантные кейсы (связанные с жизнью учащихся);
- сочетать индивидуальную и групповую работу;
- обеспечивать рефлекссию после решения кейсов.

Библиографический список

1. Торренс П. Диагностика творческого мышления. – М., 2008.
2. Гилфорд Дж. Три стороны интеллекта. – 1967.
3. Панфилова А.П. Кейс-технологии в образовании. – СПб., 2020.

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОДХОДЫ К РЕШЕНИЮ ПРОФОРИЕНТАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧИТЕЛЯ ТЕХНОЛОГИИ

В.А. Ворогушин

Научный руководитель: Е.А. Песковский
канд. пед. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Профессиональная ориентация, профессиональное самоопределение, учитель технологии, комплексные подходы, педагогический инструментарий.

Рассматриваются вопросы создания специального инструментального педагогического комплекса подходов к постановке и решению профориентационных задач работы со школьниками в деятельности современного учителя технологии. Спроектирован и предлагается к практическому использованию действующими учителями авторский модельный вариант компонентов этого инструментального комплекса.

INTEGRATED APPROACHES TO SOLVING CAREER GUIDANCE PROBLEMS IN THE ACTIVITIES OF A TECHNOLOGY TEACHER

V.A. Vorogushin

Scientific supervisor: E.A. Peskovsky
candidate of pedagogical science, Associate Professor
of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Career guidance, professional self-determination, technology teacher, integrated approaches, pedagogical tools.

The issues of creation of a special instrumental pedagogical complex of approaches to setting and solving career guidance tasks of working with schoolchildren in the activities of a modern technology teacher are considered. The author's model version of the components of this instrumental complex is designed and offered for practical use by current teachers.

В современных условиях свободы выбора профессий и широкого разнообразия сфер трудовой деятельности людей профессиональная ориентация школьников становится одним из важнейших условий формирования и развития человеческого капитала инновационно-ориентированного общества и государства.

Значимость профессиональной ориентации учащихся отражена в российских государственных нормативно-правовых актах различного уровня. О приоритетах получения и доступности профессионального образования различных уровней говорится в Федеральном законе «Об образовании в РФ» [1]. Необходимость профессиональной ориентации и профессионального самоопределения закреплена в государственной программе «Развитие образования», в которой отмечена необходимость комплексных мер по адаптации молодых людей к современной экономической ситуации [2].

Стратегия реализации молодежной политики в Российской Федерации на период до 2030 года определяет актуальность профориентационной работы среди молодежи в целях реализации ее потенциала в социально-экономической сфере [3]. В Федеральном проекте «Успех каждого ребенка» обозначена необходимость формирования эффективной системы, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию обучающихся [4]. Указ Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» указывает на необходимость государственной координации профориентационной работы в системе «общее образование – сопровождение профессионального самоопределения – профессиональное образование» [5].

Важная роль в решении вопросов профориентации традиционно отводится общеобразовательным организациям. Необходимость проведения профориентационной деятельности в образовательных организациях отмечается в федеральных государственных образовательных стандартах: ознакомление школьников с миром профессий и становление у них понимания важности правильного выбора профессии (1-4 классы); формирование осознанного выбора и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе осознанного ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений (5-9 классы); развитие готовности и способности к саморазвитию и профессиональному самоопределению (10-11 классы).

В системе общего образования основными консультантами по вопросам профессионального самоопределения школьников выступают учителя учебного предмета «Труд (технология)», помогая учащимся в выборе прикладных предметов и предоставляя знания о профессиях. Учителя информируют школьников о необходимости тех или иных умений, которые они получают в курсе трудового воспитания, и учат их, как продвигаться вперед в выбранной профессии. Получается, что учителя технологии становятся во многом ведущими факторами, влияющими на принятие учащимися средней школы решений о будущем профессиональном выборе.

Но в реальности необходимые для качественной профориентационной работы условия имеются у учителей технологии далеко не во всех школах. Отсутствует система целенаправленного обучения учителей технологии содержанию и методам профориентационной работы. Можно также констатировать нехватку специализированных научно-методических средств для проведения

профориентационных диагностик (доступных для работы инструментов мало, многие из них неясного качества).

Углубленный анализ сложившейся ситуации позволяет выделить противоречие между потребностью общества и государства в личности, способной на разных этапах взросления ориентироваться в динамично изменяющемся мире профессий, давать возможность соотнесения собственных качеств, интересов, склонностей к той или иной профессиональной сфере, и недостаточной разработанностью социально-педагогических подходов и практико-деятельностных инструментов решения профориентационных задач в деятельности учителя технологии в условиях работы современной школы.

Из-за этого несоответствия многие выпускники, особенно в регионах с ограниченными ресурсами, сталкиваются с серьезными проблемами при выборе профессии. Не обладая необходимыми знаниями о рынке труда, они часто разочаровываются в выбранной специальности, меняют работу и в итоге не реализуют свой потенциал. Это, в свою очередь, негативно влияет на экономику. Кроме того, отсутствие качественной профориентации препятствует развитию инноваций, поскольку молодые люди не получают стимулов и информации для выбора инженерных и технических специальностей, необходимых для экономического роста. Поэтому решение этой проблемы требует пристального внимания со стороны государства.

Профессиональное самоопределение – не только лишь выбор профессии, но и во многом – выбор основы всей будущей жизни. Личность нередко выбирает не только профессию, но что-то наиболее важное, то, что специальность предоставляет человеку для адекватного ощущения себя в обществе. Работа представляет собой существенную значимость в жизни людей. Успешно выбранная специальность повышает чувство собственного достоинства и понимания себя.

До 1990-х годов профессиональное самоопределение в основном понималось как идея целенаправленной профессиональной ориентации. Современное понимание данного явления рассматривает его шире и охватывает проблемы взаимосвязи профессионального самоопределения с общим личностным самоопределением, влияния воздействий окружающей среды и социума на личность, психологические особенности, влияющие на процесс профессионального самоопределения [6].

Осмысление этих обозначившихся тенденций обуславливает возникновение нового социально-педагогического запроса и заказа на профессионально-ориентирующую учащихся деятельность современной школы и, в частности, на новые комплексные подходы к решению профориентационных задач в деятельности учителя технологии.

В рамках проектно-разработческой части настоящего исследования была разработана пятифакторная модель комплекса социально-педагогических подходов к постановке и решению профессионально ориентирующих школьников задач работы, обозначаемых сегодня для деятельности современного учителя технологии.

Составляющие этого комплекса следующие:

1. Социально-психологический подход (поколенческий) для обеспечения продуктивных контекстных коммуникаций педагога с учащимися с учетом межпоколенческих особенностей.

2. Общекультурный подход (раскрывающий выбор профессии, профессиональное самоопределение как фактор общекультурного развития человека и социализации его личности).

3. Экономический подход (учет и раскрытие школьникам экономических аспектов выбора профессии и будущей профессиональной реализации).

4. Проектный подход (использование самим учителем проектных технологий для разработки и организации профориентационных действий, а также формирование проектного мышления и проектных компетенций и навыков у школьников).

5. Интерактивный подход (деятельностно вовлекающий школьников в различные виды продуктивной активности, включая современные технологические, в т.ч. информатизационные, симулятивные, игровые и др. возможности, а также организацию живых профессиональных проб учащихся).

Каждый из обозначенных подходов сам по себе является многоаспектным, а все в совокупности они могут сформировать современный психолого-педагогический и организационно-управленческий инструментальный базис для создания новой, более продуктивной реальности профессионально-ориентирующей школьников деятельности современного учителя технологии.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 01.04.2025) «Об образовании в Российской Федерации» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 21.02.2025) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
3. Распоряжение Правительства РФ от 17.08.2024 № 2233-р «О Стратегии реализации молодежной политики в Российской Федерации на период до 2030 года» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. Распоряжение Министерства просвещения России от 23.09.2019 № Р-97 «Об утверждении методических рекомендаций о реализации проекта «Билет в будущее» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
5. Указ Президента РФ от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
6. Белоусов А.Е. Организационно-педагогические условия непрерывности сопровождения профессионального самоопределения обучающихся на этапах общего и среднего профессионального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 2016. – 225 с.

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ

С.А. Даеров

Научный руководитель: Н.О. Гордеева,
доцент, канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры педагогики и физической культуры,
«Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,
Старооскольский филиал

Робототехника, образовательная робототехника, метод, обучение, обучающиеся.

В данной статье рассматриваются методы обучения образовательной робототехнике и примеры применения данных методов. Описано понятие «робототехника» и «образовательная робототехника». Подробно рассмотрены методы обучения образовательной робототехники, а именно словесный метод, демонстрационный метод, проблемный метод, эвристический метод и метод проектов.

APPLICATION OF VARIOUS TEACHING METHODS IN EDUCATIONAL ROBOTICS

S.A. Daerov

Scientific supervisor: N.O. Gordeeva,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
of the Department of Economics, Mathematics and Computer Science,
Belgorod State National Research University, Starooskolsky Branch

Robotics, educational robotics, method, training, students.

This article discusses educational robotics teaching methods and examples of the application of these methods. The concepts of “robotics” and “educational robotics” are described. The methods of teaching educational robotics are considered in detail, namely the verbal method, the demonstration method, the problem method, the heuristic method and the project method.

Робототехника – это «область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, для замены человека при выполнении тяжелых, утомительных и опасных работ...» [1]. С начала 21-го века робототехника становится одним из приоритетных направлений в сфере экономики, машиностроения, здравоохранения, военного дела и других направлений деятельности человека. Поэтому специалисты, обладающие знаниями в этой области, востребованы.

«Образовательная робототехника – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного творчества» [3]. Основная цель обучения образовательной робототехнике – развить

у обучающихся творческие способности, логическое и алгоритмическое мышление. Образовательная робототехника способствует развитию умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Эффективное обучение робототехнике зависит от организации занятий, проводимых с применением различных методов. Рассмотрим и остановимся на каждом методе подробнее [4].

Одним из базовых методов обучения образовательной робототехнике является словесный метод. Данный метод позволяет передать большую по объему информацию, поставить перед учениками проблемы и указать пути их решения. В рамках образовательной робототехники словесный метод можно применять во время описания возможностей робототехнического конструктора, объяснение принципов конструирования, программирования и управления собранным роботом. Также словесный метод демонстрируется в беседах и дискуссиях учителя и обучающихся. Обучающиеся не просто являются слушателями, но и сами в процессе обучения высказывают свою точку зрения. Например, при составлении схем сборки робота обучающиеся описывают созданную схему, демонстрируя количество соединительных и движущихся элементов конструкции, алгоритм сборки и визуализацию конечного результата, а учитель оценивает и при возможности корректирует обучающихся в возможных недочётах будущей конструкции.

Аналогично словесному методу обучения образовательной робототехнике используется демонстрационный метод. Из названия метода следует, что на уроках образовательной робототехники учитель демонстрирует обучающимся наглядные пособия и инструкции по сборке роботов, презентации и иллюстрации о возможностях робототехнического конструктора и образовательной робототехники в целом, а также демонстрация готовых моделей роботов, их возможностей и управление ими с помощью написанной на языке программирования программе [4].

На этапах обучения, когда обучающимся необходимо самостоятельно получить необходимые знания и умения, применяется проблемный метод. С помощью данного метода учитель создаёт ситуации, когда требуется активизация познавательной самостоятельности обучающихся, объяснение явлений, событий, процессов [4]. В зависимости от степени сложности проблемных ситуаций и их решения различают следующие методы проблемного обучения:

1. Сообщающее изложение с элементами проблемы используется в создании проблемной ситуации лишь на определенных этапах урока, с тем чтобы вызвать у обучающихся интерес к изучаемому вопросу, сконцентрировать внимание на словах и действиях учителя.

2. Познавательное проблемное изложение применяется в создании проблемных ситуаций, в которых указывается конкретные учебно-познавательные проблемы. В процессе изложения материала демонстрируется решение данной

проблемы, используя широкий круг методических приемов: объяснение, рассказ, применение технических средств и наглядных учебных пособий. Примером такого метода может быть объяснение обучающимся способов конструирования модели робота, чтобы готовая конструкция отвечала требованиям поставленной задачи. Учитель, с помощью конструирования и описании последовательности своих действий, демонстрирует способы крепления деталей, точку опоры, жёсткость конструкции и взаимодействие движущихся деталей.

3. Диалогическое проблемное изложение используется в создании проблемной ситуации, решение которой идёт совместными усилиями учителя и обучающихся. Данный метод может применяться во время реализации творческого проекта – учитель задаёт творческое задание по созданию робота, а обучающиеся высказывают свои идеи по созданию конструкции. Учитель даёт оценочное суждение по каждой идее, указывая на достоинства и недостатки предложения, содействует в развитии идей.

4. Эвристический, или частично-поисковый, метод применяется при установке цели обучить элементам самостоятельного решения проблем. В начале урока учитель ставит перед обучающимися проблему в виде задания, состоящего в том, чтобы на основе полученных знаний ученики сделали самостоятельные выводы, установили связи и закономерности, существенные различия или принципиальные сходства в предмете изучения.

5. Исследовательский метод применяется в постановке вопросов после того, как ученики справились с решением учебно-познавательной проблемы. Постановка вопросов служит для учеников средством контроля и самопроверки правильности своих выводов и приобретенных знаний. Такой метод можно применить на творческих заданиях повышенной сложности, когда обучающимся необходимо самостоятельно, исходя из заданной тематики, провести работу по сборке и программированию робота так, чтобы результат работы соответствовал критериям, которые обучающийся сам выставляет для своей работы для оценки качества [4].

За наполнение обучения образовательной робототехнике игровыми приёмами в форме конкурсов, соревнований и исследований отвечает эвристический метод. Создание дружеской конкуренции способствует повышению мотивации в обучении образовательной робототехнике, а также способствует развитию навыков работы в команде (если это предусмотрено). Примером реализации такого метода может служить организация соревнований между обучающимися одной или нескольких школ. Обучающимся необходимо собрать робота по техническому заданию, запрограммировать его и в конце сравнить готовые модели роботов с помощью конкурсов, таких как «езда по линии», «лабиринт», «гонки роботов», «бои роботов» и другие [4].

Для развития у обучающихся творческого мышления учителем может применяться метод проектов. Проектный метод объединяет в себе исследовательские, поисковые, творческие методы. Реализовать данный метод учитель может

с помощью специальных заданий: обучающемуся задаётся определённая тематика работы, по которой ему необходимо самостоятельно или в группе создать технический рисунок своего проекта, подготовить и распределить ресурсы, собрать задуманную модель робота и в конце презентовать её учителю, демонстрируя её конструкционные характеристики и функционал модели. Данный проект можно усложнить дополнительной задачей – создать на языке программирования программу движения робота, исходя из его конструкции и тематики работы [4].

Выбор методики должен осуществляться с учётом целей и задач обучения, возрастных особенностей обучающихся, а также доступных ресурсов и оборудования. В зависимости от урока учитель может применить любой из вышеперечисленных методов. Также курс образовательной робототехники может в целом основываться на определённом методе. Если учителю необходимо развить у обучающихся творческие способности, то творческий метод будет основным в работе обучающихся. Если необходимо развить алгоритмическое и аналитическое мышление, в обучении будет применяться проблемный метод. Таким образом продемонстрирована методика преподавания образовательной робототехники, рассмотрены и описаны основные методы обучения с примерами реализации на практике.

Библиографический список

1. Вылегжанина И. В., Макарова Е. С. Педагогические условия формирования пространственного мышления младших школьников на занятиях по робототехнике во внеурочной деятельности // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2020. № 6 (июнь). С. 94–109.
2. Дей О. Г. Робототехника, как актуальное направление внеурочной инновационной деятельности // Наука и образование в XXI веке: Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 2 частях., Москва, 30 марта 2018 года / ООО «АР-Консалт». Том Часть I. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «АР-Консалт». 2018. С. 206-210.
3. Караваев Н. Л., Соболева Е. В., Вотинцева М. Л. Совершенствование сквозного курса робототехники для подготовки специалистов профессий будущего // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2019. № 3 (март). С. 44–58.
4. Садыкова А. Р. Частные подходы к организации образовательного процесса по робототехнике (педагогический опыт) // Робототехника в обучении: Учебно-методическое пособие / Под редакцией С.Г. Григорьева. – Москва: Московский городской педагогический университет. 2019. С. 68-114.

НАСТАВНИЧЕСТВО КАК ОСОБАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ МИССИЯ В РАЗВИТИИ ОДАРЕННОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ УЧАЩИХСЯ

Т.Н. Зеленов

Научный руководитель: Е.А. Песковский
канд. пед. наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Развитие одаренностей и талантов, наставничество, педагогическая миссия, учащиеся, наставник.

Рассматриваются вопросы создания комплекса социально-педагогических условий для развития одаренностей и талантов современных учащихся, где одним из актуальных факторов обеспечения эффективности решения таких задач определяется организация особого наставнического сопровождения процессов личностного развития.

MENTORING AS A SPECIAL PEDAGOGICAL MISSION IN THE DEVELOPMENT OF GIFTEDNESS AND TALENTS OF STUDENTS

T.N. Zelenov

Scientific supervisor: E.A. Peskovsky
candidate of pedagogical science, Associate Professor
of the Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Development of gifts and talents, mentoring, pedagogical mission, students, mentor.

The issues of creating a complex of social and pedagogical conditions for the development of giftedness and talents of modern students are considered, where one of the relevant factors in ensuring the effectiveness of solving such problems is the organization of special mentoring support for the processes of personal development.

На современном этапе развития российской сферы образования одними из наблюдаемых проблем работы формальных образовательных систем оказываются трудности решения в них вопросов развития индивидуальных одаренностей и талантов учащихся. Несмотря на концептуальное признание важности индивидуального подхода к развитию способностей детей, в системе общего образования индивидуализированное сопровождение детских одаренностей и талантов, как правило, отсутствует. И это негативно отражается на многих потенциально одаренных учащихся.

Более того, не все педагогические коллективы образовательных учреждений даже осознают необходимость особых форматов поддержки одарённых детей, отличных от стандартной учебной работы. В результате потенциально одарённые учащиеся оказываются в условиях, где отсутствуют стимулы к развитию

их потенциала: они испытывают скуку, демотивацию, а иногда и эмоциональное выгорание и последующие сложности с жизненным самоопределением. Это особенно остро проявляется в традиционных школах, где педагоги перегружены и не имеют ни возможности, ни мотивации заниматься индивидуальным сопровождением учащихся [1].

Во многих таких случаях сами педагоги зачастую не обладают достаточной подготовкой к работе по индивидуальному сопровождению развития одаренных учащихся. Для работы с ними необходимы особые наставнические подходы. Однако в массовом образовании отсутствует система подготовки специалистов-наставников, знающих особенности одарённости: повышенную чувствительность личности учащегося, её стремление к самоактуализации, нестандартное поведение, внутреннюю мотивацию и трудности в социальной адаптации. Это приводит к тому, что даже при наличии желания педагоги не всегда могут эффективно выстраивать доверительные и развивающие отношения с одарёнными учениками.

На уровне общеобразовательной политики существует слабая методическая, административная и ресурсная поддержка наставничества для развития одаренностей и талантов. В системе общего образования наставничество одаренных чаще всего реализуется как инициативная деятельность отдельных педагогов, без системных механизмов поддержки, без включения в образовательные программы и без реального поощрения со стороны администрации и государства.

Проблемным и плохо решаемым в этом контексте оказывается вопрос профориентации одарённых учеников. Значительная часть старшеклассников с высоким интеллектуальным или творческим потенциалом испытывает трудности при выборе профессионального пути, не имея доступа к индивидуальному сопровождению, консультациям, практическим стажировкам и моделям профнавигации. Это создаёт риск нереализации потенциала даже у самых способных учащихся.

В реалиях российского формального образования наставничество слабо используется как инструмент компенсации социальных и эмоциональных трудностей, с которыми сталкиваются одарённые дети: тревожность, синдром отличника, страх оценки, одиночество. При правильно организованной системе наставничества эти риски могли бы быть существенно снижены [2].

Одарённость в рамках данной работы рассматривается как сочетание врождённых задатков и развивающихся способностей, позволяющее учащемуся достигать высоких результатов в интеллектуальной, творческой, художественной, научной или иной деятельности по сравнению со сверстниками. При этом необходимо отметить, что одарённость – это не только высокий уровень умственных способностей, но и наличие внутренней мотивации к познанию, стремления к самореализации, а также специфических личностных характеристик.

В частности, исследователи (А. Маслоу, Дж. Рензулли, Ф. Мюнх) отмечают, что одарённые учащиеся обладают следующими признаками:

1. Высокая познавательная активность и способность к абстрактному мышлению.

2. Креативность и нестандартный взгляд на решение задач.
3. Эмоциональная чувствительность и развитая эмпатия.
4. Выраженная внутренняя мотивация и стремление к саморазвитию.
5. Высокая степень самостоятельности и требовательности к себе [3].

При этом потенциальная одарённость не гарантирует её развития сама по себе. Без нужных условий и внешней поддержки она может оставаться нереализованной. Учащиеся с высоким потенциалом оказываются нередко подвержены социальной изоляции, тревожности, синдрому перфекционизма и эмоциональному выгоранию, особенно в условиях, где образовательная среда не отвечает их индивидуальным потребностям. Именно поэтому для развития детских одарённостей и талантов исключительно важным оказывается фактор наставнического сопровождения.

Наставничество представляет собой особую форму педагогического взаимодействия, при которой более опытный и компетентный взрослый (наставник) оказывает системную, целенаправленную помощь менее опытному, но перспективному учащемуся (наставляемому) в его личностном, учебном и профессиональном развитии. В контексте работы с одарёнными школьниками наставничество приобретает особую значимость, поскольку позволяет выстраивать индивидуальные образовательные траектории, учитывать личностные особенности и создавать условия для реализации скрытого и явного потенциала [4].

Одной из главных сущностей наставничества является индивидуализация сопровождения развития личности. В отличие от массового, стандартизированного обучения хороший наставник способен адаптировать стиль взаимодействия, содержание и глубину заданий под конкретные интересы и уровень развития учащегося. Это особенно важно для одарённых детей, которые часто опережают школьную программу, испытывают дефицит интеллектуальных вызовов и нуждаются в расширении образовательных горизонтов.

Наставничество кроме учебно-образовательной обеспечивает выполнение ещё мотивационной и психологически поддерживающих функций. Многие одарённые дети склонны к самокритике, страху ошибки, повышенной тревожности и эмоциональной нестабильности. В этом контексте наставник может стать источником уверенности, эмоционального ресурса, а также ролевой моделью, с которой ребёнок может идентифицироваться. Такая поддержка особенно важна в подростковом возрасте, когда формируется личностная идентичность и возникает потребность в значимых, авторитетных взрослых [5].

Выступая как особый инструмент поддержки личностного развития, наставничество способствует раскрытию профессиональных и творческих интересов одарённых школьников. Через включение в проектную, исследовательскую, внеурочную деятельность, через участие в конкурсах, олимпиадах, мастер-классах, стажировках и профильных мероприятиях, наставник может открыть ученику новые перспективы, помочь осмыслить собственные интересы и соотнести их с реальными возможностями.

В комплексном образовательно-личностном контексте наставничество становится ресурсом активации внутреннего потенциала одарённого учащегося. Оно обеспечивает:

- развитие метапредметных и коммуникативных компетенций;
- усиление учебной мотивации и устойчивости к трудностям;
- формирование адекватной самооценки и профессионального самоопределения;
- выстраивание долгосрочной образовательной траектории [6].

Но наставничество – это не формальная учительская работа, а особая педагогическая миссия, которую невозможно выполнять без желания, по принуждению. И в таком смысле это не просто педагогическая технология, а необходимый элемент современной системы поддержки одарённости, обеспечивающий её практическую реализацию и устойчивость. При наличии продуманной методической базы, профессионально подготовленных и внутренне мотивированных наставников и их управленческой поддержки, наставничество способно стать ключевым фактором в создании условий для полноценного развития и самореализации одарённых школьников [7].

Библиографический список

1. Лютова Е.Ю. Одарённые дети: поддержка и развитие. – СПб.: Речь, 2012. – С. 18-21.
2. Кузнецова Л.Н. Наставничество в образовании: теория и практика. – М.: Просвещение, 2015. – С. 41-43.
3. Маслоу А. Мотивация и личность. – СПб.: Питер, 2014. – С. 88-90.
4. Выготский Л.С. Психология развития человека. – М.: Педагогика, 1982. – С. 57
5. Исследование ВШЭ «Одарённые дети в современной школе». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – С. 12-14.
6. Лейтес Н.С. Психология одарённости. – М.: Академия, 2005. – С. 77.
7. Иванова И.А. Психология одарённого ребёнка. – М.: Гуманитарий, 2019. – С. 103.

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ПРОФОРИЕНТАЦИИ В ШКОЛЬНЫЙ КУРС ПРЕДМЕТА «ТРУД (ТЕХНОЛОГИЯ)»

Д.А. Шабанова, М.А. Осипцов

Научный руководитель: Е.А. Степанов,
старший преподаватель кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Профессиональные пробы, уроки технологии, цифровые кейсы, карьерное самоопределение, школьная профориентация.

В статье представлена методика системной профориентации учащихся на уроках «Технология». Авторская модель опирается на концепцию «профессиональных проб» и включает 12 цифровых мини кейсов, встроенных в обновлённую Федеральную рабочую программу. Пилотное исследование ($n = 62$, 8–9 е классы) показало достоверное повышение уровня карьерного самоопределения (+23 %) и снижение тревожности (–1,8 балла по GAD 7, $p < 0,05$). Предложены пошаговые инструкции, таблицы оценивания и адаптации для школ разного типа.

SYSTEM INTEGRATION OF CAREER GUIDANCE INTO THE SCHOOL COURSE OF THE SUBJECT «WORK (TECHNOLOGY)»

D.A. Shabanova, M.A. Osiptsov

Scientific supervisor E.A. Stepanov,
Senior Lecturer, Department of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Professional tests, technology lessons, digital cases, career self-determination, school career guidance.

The article presents a methodology for systematic career guidance for students in Technology lessons. The author's model is based on the concept of «professional tests» and includes 12 digital mini-cases built into the updated Federal Work Program. A pilot study ($n=62$, grades 8–9) showed a significant increase in the level of career self-determination (+23%) and a decrease in anxiety (–1.8 points on GAD 7, $p<0.05$). Step-by-step instructions, assessment tables and adaptations for different types of schools are offered.

Современный рынок труда отличается высокой динамичностью и неопределённостью: по данным Н.А. Вальковой [2] около 40 % выпускников общеобразовательных организаций испытывают затруднения при выборе профессиональной траектории. Одновременно Указ Президента Российской Федерации от 07 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской

Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» [6] обязывает обеспечить 100% обучающихся эффективной системой профессионального самоопределения. Однако результаты опроса ВЦИОМ (2024 г.) показывают: лишь 9,6% опрошенных в возрасте 18-24 лет отмечают серьёзное влияние школьной профориентации на выбор профессии [3].

Обновлённая Федеральная рабочая программа (ФРП) по учебному предмету «Труд (Технология)» включает модуль «Мир профессий», но не обладает достаточным методическим обеспечением. Потребность в профориентационной работе очевидна, предмет логически связан с трудовой сферой, но практический инструментарий для учителя остаётся фрагментарным.

Анализ современных исследований и практик показывает, что школьная профориентация чаще всего реализуется через **разовые профпробы** и **проектно-ориентированные мастер-классы**. Наиболее масштабная федеральная инициатива – проект «Билет в будущее». Программа обеспечивает «однодневное» погружение обучающихся в профессию на базе организаций-партнёров, что способствует формированию профессионального интереса и развитию мотивации [4]. Однако исследования С.И. Бородиной и др. (2022) фиксируют ограничения: участие охватывает не более 15% контингента школы, формат выездных проб требует сложной логистики и дополнительного финансирования, отсутствие системного сопровождения приводит к «эффекту разрыва» между профпробой и дальнейшим обучением [1].

Параллельно развивается направление проектных мастер-классов, ориентированных на развитие *soft skills*. М.Ю. Одинаева [5] предлагает полностью заменить традиционные уроки «Технологии» долгосрочными групповыми проектами. Методика обеспечивает высокую вовлечённость обучающихся, но требует существенного перераспределения учебного времени (до 60 % годового объёма) и не всегда соответствует предметным результатам по ФГОС.

Сопоставление указанных подходов позволяет выделить общие недостатки: **разовость мероприятий** – нерегулярность снижает устойчивость профориентационного эффекта; **ограниченность охвата** – зависимость от материально-технических возможностей и географии школы; **дисбаланс с учебным планом** – профпробы перегружают курс и учителей.

В целях преодоления существующих дефицитов разработана модель, **встраивающая короткие цифровые мини-кейсы (15-20 мин.) в структуру каждого урока «Технологии»**. Формат не увеличивает нагрузку, не требует выезда за пределы школы, обеспечивает регулярность (каждые два урока – новая мини-проба), легко масштабируется ввиду использования бесплатных онлайн-сервисов (*CapCut, Inkscape, Tilda* и др.), соответствует обновлённой ФРП, заменяя стандартные практические работы на карьерно-ориентированные.

Существующие модели профориентации эффективны локально, но не обеспечивают массовый охват. Предлагаемый подход устраняет выявленные методические пробелы и служит основой для дальнейшей апробации.

Работа выполнена в формате **квазиэксперимента «до – после»**. Продолжительность цикла – **4 недели** (4 акад. час., по 1 час. в нед.) – это позволило проверить модель в режиме «пилотного запуска». Исследование (табл. 1) проведено на базе лицея № 6 «Перспектива» (г. Красноярск). В выборку вошли 162 обучающихся 9-х классов (76 м., 86 д.) – результаты репрезентативны на уровне крупного общеобразовательного учреждения.

Таблица 1

Инструментарий

Инструмент	Цель	Шкала / формат	Периодичность	Примечание
KCO-14	Карьерное самоопределение	Рейтинговая 1–5	До и после	$\alpha = 0,84$
GAD-7	Ситуативная тревожность	4-балльная	До и после	Валидированная рус. версия
Интервью (n = 6)	Качественная оценка методики	Полуструктурированное	После цикла	Аудиозапись, анализ
Лист наблюдений	Активность учащихся	Чек-лист	Каждое занятие	Экспертная валидация

Процедура проведения следующая (каждый мини-кейс встроен в два последовательных занятия по 1 акад. часу): ввод и тренажер, создание продукта и рефлексия. На первом уроке: постановка проблемы на примере актуальной профессии, освоение базовых приёмов работы в цифровом сервисе и распределение ролей в микрогруппах. На втором уроке: разработка конечного продукта, проведение взаимной экспертной оценки (*peer-review*), заполнение листов самооценки, обсуждение профессиональной ценности результата.

Мини-кейсы сгруппированы по модулям обновлённой ФРП «Технология» (табл. 2). **Каждый кейс занимает ровно два урока**, что позволяет заменить типовую практическую работу без увеличения учебной нагрузки.

Таблица 2

Пример развёртки кейса (модуль «Производство и технологии»)

Этап	Содержание	Сервис	Итоговый продукт
Анализ рынка	Сравнение трёх конкурентов; УТП	<i>Canva</i>	<i>Mind-map (PDF)</i>
Создание	Написание мотивационного эссе	<i>Google Docs</i>	Файл .docx
Рефлексия	Самооценка, <i>peer-review</i>	<i>Google Форма</i>	Заполненный рубрикатор

По итогам реализации цикла мини-кейсов наблюдалась положительная динамика по обоим диагностическим параметрам. Среднее значение по шкале карьерного самоопределения (КСО-14) увеличилось с **31,7 ± 4,3** до **39,0 ± 5,1** ($t = 4,21$; $p < 0,05$), что свидетельствует о статистически значимом росте осознанности профессионального выбора среди обучающихся.

Уровень ситуативной тревожности, измеряемый по шкале GAD-7, снизился с $8,4 \pm 2,2$ до $6,6 \pm 2,0$ ($t = 2,05$; $p < 0,05$). Результат интерпретируется как переход от умеренного к низкому уровню тревожности – в педагогическом контексте это указывает на стабилизацию эмоционального состояния школьников в условиях неопределённости профессионального будущего.

Таким образом, реализация модели цифровых профориентационных кейсов продемонстрировала **достоверное положительное влияние как на когнитивный компонент профессионального самоопределения, так и на психологическое самочувствие учащихся.**

Анализ 162 письменных рефлексий, выполненных обучающимися, выявил некоторые тенденции. **68%** отметили расширение представления о современных профессиях и открыли новые направления. **42%** сообщили о пересмотре образовательной траектории. Свыше 70% респондентов дали эмоционально-положительные отзывы («понравилось, что мы делали как взрослые», «ощущение настоящей работы»).

Интервью с учителями ($n = 6$) подтвердили высокую вовлечённость обучающихся, снижение формализма в выполнении заданий: «слабые ученики проявляли инициативу», «ученики предлагали идеи для проектов».

Полученные данные подтверждают результаты предыдущих исследований (в частности, Л.В. Шукшиной и др. [7]), где подчёркивается взаимосвязь между наличием карьерной перспективы и снижением уровня тревожности у подростков. Особенность предлагаемой модели состоит в **интеграции профориентационных практик в регулярный учебный процесс** – это выгодно отличает её от разового формата существующих мероприятий.

Методика демонстрирует устойчивый эффект в условиях городской школы при базовом уровне цифрового оснащения. Предложенный подход может быть **адаптирован и для сельских школ через офлайн-аналоги.**

Внедрение цифровых мини-кейсов в уроки «Труд (Технология)» может рассматриваться как **эффективная, масштабируемая и педагогически оправданная форма системной профориентации**, ориентированная на достижение целей, закреплённых в федеральных стратегических документах.

Исследование подтвердило практическую и педагогическую ценность модели. Авторская модель обеспечивает достижение профориентационных целей **без увеличения учебной нагрузки**, сохраняя соответствие требованиям обновлённой ФРП и образовательным стандартам.

Эмпирически подтверждено: внедрение кейс-формата способствует **росту уровня карьерного самоопределения и снижению ситуативной тревожности обучающихся.** Качественные данные демонстрируют изменение отношения школьников к содержанию урока и повышение мотивации. Предложенный практико-ориентированный инструментарий делает методику **воспроизводимой**, легко масштабируемой и адаптируемой под условия образовательных организаций – как городских, так и сельских.

Таким образом, разработанная модель системной профориентации может служить основой для устойчивого включения задач профессионального самоопределения в содержание общего образования, а также как модель тиражирования в рамках федеральных и региональных инициатив.

Библиографический список

1. Бородина С.И., Киреева А.В., Савельев И.А. Эффективность краткосрочных профориентационных практик в условиях школы // Наука и школа. – 2022. – № 4. – С. 57–64.
2. Валькова Н.А. Проблема неопределённости профессионального выбора выпускников образовательных учреждений и её влияние на трудовую деятельность человека в целом // Образовательные технологии в современном учебно-воспитательном пространстве. – 2022. – С. 18–30.
3. ВЦИОМ. Профориентация: хорошо, но мало! [Электронный ресурс]. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/proforientacija-khorosho-no-malo> (дата обращения: 26.05.2025).
4. Министерство просвещения Российской Федерации. Федеральный проект «Билет в будущее» [Электронный ресурс]. – URL: <https://bvbinfo.ru/> (дата обращения: 26.05.2025).
5. Одинаева М.Ю. Кейс-метод в школьной профориентации: возможности и ограничения // Педагогика и психология. – 2023. – № 6. – С. 45–52.
6. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <https://kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения: 26.05.2025).
7. Шукшина Л.В., Пожарская Е.Л., Дебердеева Н.А. Психологические особенности самооценки в условиях неопределённости у людей разных возрастных групп // Современное педагогическое образование. – 2021. – № 3. – С. 253–259.

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ТРЕХМЕРНОМУ КОМПЬЮТЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

Д.Г. Побойный

Научный руководитель: Н.О. Гордеева,
доцент, канд. физ.-мат. наук,
доцент кафедры педагогики и физической культуры,
«Белгородский государственный национальный
исследовательский университет», Старооскольский филиал

Трехмерное компьютерное моделирование, методы обучения, Blender, образование, пространственное мышление.

Статья исследует теоретический и практический компоненты методики обучения трехмерному компьютерному моделированию. Отмечено классификационное разделение методов обучения на активные и пассивные. Описаны особенности ряда активных и пассивных методов при обучении трехмерному компьютерному моделированию.

METHODS OF TEACHING THREE-DIMENSIONAL COMPUTER MODELING

P.D. Poboyunny

Scientific supervisor: N.O. Gordeeva,
Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of the Department of Economics,
Mathematics and Computer Science,
Belgorod State National Research University, Starooskolsky Branch

Three-dimensional computer modeling, teaching methods, Blender, education, spatial thinking.

The article explores the theoretical and practical components of the methodology of teaching three-dimensional computer modeling. The classification division of teaching methods into active and passive is noted. The features of a number of active and passive methods in teaching three-dimensional computer modeling are described.

Многие исследователи считают целесообразным совместить в методике обучения разделу «Трехмерное компьютерное моделирование» два компонента – теоретический и практический.

Первый компонент реализуется через рассмотрение алгоритмов трехмерной компьютерной графики на теоретическом уровне. Второй компонент реализуется через освоение среды трехмерного компьютерного моделирования с применением средств печати объемных объектов.

Голант Е.Я. разделил все методы на активные и пассивные [1]. К пассивным он отнес те методы, при которых ученики только слушают и смотрят, а к активным – методы, организующие самостоятельную работу обучающихся.

Ю.К. Бабанский выделяет в своей структуре следующие группы методов обучения:

- методы организации учебно-познавательной деятельности обучающихся;
- методы организации взаимоотношений обучающихся и накопления социального опыта;
- методы контроля и диагностики эффективности учебно-познавательной деятельности;
- методы развития творческих способностей обучающихся;
- методы стимулирования учебно-познавательной деятельности.

Методы организации учебно-познавательной деятельности обучающихся включают следующие активные методы:

1. Конспектирование ключевых положений теоретического материала самостоятельно или под диктовку. Этот способ призван активизировать мыслительный процесс обучающихся и поддерживать их внимание в ходе урока. Достижение обозначенной цели обусловлено применением особой формы организации учебного процесса, формированием мотивации к обучению, а также использованием разнообразных приемов обучения.

2. Самостоятельная работа с литературой и формирование конспекта по теме, заданной учителем. Применение метода преследует цель повысить качество усвоения материала и развить навыки работы с литературными источниками. Ожидаемый результат достигается посредством составления обучающимися конспектов по определенным учителем темам, охватывающим все ключевые аспекты раздела «Трехмерное компьютерное моделирование». Рекомендуется использовать данный метод при изучении теоретического материала, предназначенного для самостоятельного освоения обучающимися.

3. Метод обучения на наглядных примерах служит для формирования представлений об алгоритмах, которые составляют основу компьютерной графики, а также для демонстрации процесса создания объектов декоративной пластики, потенциала изучаемой программы с точки зрения инструментов и эстетики. Задача обучающегося состоит в том, чтобы верно прочесть предложенную программу, осмыслить каждую ее строку. Вторая цель достигается за счет создания обучающимися моделей в среде трехмерной компьютерной графики, основываясь на пошаговом описании данного процесса. Такая форма работы повышает эффективность обучения: увеличивается скорость работы обучающихся, информация усваивается в индивидуальном темпе, появляется возможность возвращаться к упущенным или забытым элементам обучения.

Для дополнения активных методов обучения учителю необходимо использовать пассивные методы организации учебно-познавательной деятельности обучающихся. К ним относятся:

1. Восприятие теоретического материала на слух. Цель метода: обеспечение оперативной передачи значительного объема знаний.

2. Наблюдение за действиями учителя. Применяется для разъяснения обучающимся принципов работы с новыми для них инструментами и модификаторами

изучаемой программной среды. Цель достигается за счет прослушивания обучающимися словесного объяснения демонстрируемых действий. На первом этапе обучения перед тем, как обучающиеся начнут разработку нового объекта декоративной пластики, учитель должен продемонстрировать им принципы использования новых инструментов и модификаторов. Практика подтверждает, что позднее ученикам будет вполне достаточно предоставленного им пошагового руководства. Этот метод предоставления новой информации обучающимся эффективен в силу следующих преимуществ: повышается скорость выполнения заданий, обеспечивается безошибочность работы над трехмерными объектами даже у тех, кто не обладает развитыми навыками восприятия письменных инструкций.

Методы организации взаимоотношений обучающихся и накопления социального опыта содержат следующие активные методы обучения:

1. Помощь одноклассникам по завершении собственных заданий на уроке. Данный метод призван актуализировать знания обучающихся и поддержать их вовлеченность на протяжении урока. Это достигается посредством предварительной договоренности между учителем и обучающимися о том, что, выполнив свои задания, они могут оказывать поддержку тем, кто испытывает трудности. Во время оказания помощи ученик, кроме всего прочего, углубляет и закрепляет собственные знания.

2. Свобода в выражении своих впечатлений и наличие возможности диалога с другими обучающимися. Цели применения этого метода: развитие у учеников коммуникативных навыков и социальных связей, решение их психологических трудностей. Реализация поставленных задач осуществляется посредством предоставления ученикам возможности обмениваться мнениями, демонстрировать друг другу результаты своей деятельности.

Данные методы применимы к практическому компоненту освоения 3D-моделирования, поскольку в рамках теоретических уроков преобладает взаимодействие учеников с педагогом, а общение между одноклассниками обычно ограничено.

К пассивным методам организации взаимоотношений обучающихся и накопления социального опыта относят наблюдение за активностью других обучающихся. Данный метод практикуется в ходе занятий с использованием парной работы.

Методы развития творческих способностей обучающихся содержат следующие активные методы:

1. Активность на занятиях, организованных с элементами проблемного подхода. Основная цель применения данного метода – формирование у обучающихся творческих и аналитических способностей, умения самостоятельно осваивать информацию с их помощью. Эта цель достигается благодаря тому, что обучающиеся активно включаются в процесс поиска решений предложенной учителем проблемной ситуации и, как следствие, усваивают новые знания. Например, изучая трехмерное компьютерное моделирование, студенты постигают алгоритмы, лежащие в основе компьютерной графики.

2. Разработка собственной трехмерной сцены. Цель метода – формирование способности самостоятельно ставить перед собой творческие вызовы и находить для них решения, что способствует развитию креативного мышления. Поставленная цель достигается через серию творческих занятий, в рамках которых ученикам предстоит создавать исключительно авторские трехмерные сцены. Необходимо четко сформулировать, какие инструменты и модификаторы должны быть задействованы при создании сцены, выбрать необходимый способ окрашивания объектов: заливка или работа с редактором материалов, решить вопрос о целесообразности использования наложения текстурных карт. Все установленные требования должны быть соразмерны текущему уровню знаний обучающихся.

3. Участие в конкурсах 3D-моделей и презентация проектов. Этот метод может заменить предыдущий, если на изучение 3D-моделирования выделено мало времени. Его цель – актуализировать и продемонстрировать знания, полученные обучающимися. В этом случае конкурс 3D-моделей проводится один раз в конце обучения. Достижению цели способствует наличие сильной мотивации к участию в конкурсе. Мотивация для участия в конкурсах: получение высокой оценки, шанс на победу. Наличие поощрения в данном случае привносит соревновательный дух и способствует раскрытию своих идей учениками наиболее креативным образом. Презентация проектов предполагает демонстрацию разработанной модели и ее краткую характеристику, а также ответы на вопросы учителя. Цели: развитие умений целенаправленно разрабатывать 3D-модели, развитие навыков работы с различными источниками изучения инструментов и возможностей среды трехмерной компьютерной графики, формирование навыков оценивания собственных усилий. Достижение этих задач осуществляется через ответы учеников на вышеупомянутые вопросы.

При обучении трехмерному моделированию важен переход от решения задач, сформулированных учителем, к самостоятельному решению задач, сформулированных самими обучающимися. Данный навык вырабатывается за счет вышеуказанных методов развития творческих способностей обучающихся.

Библиографический список

1. Голант Е.Я. Методы обучения в школе: Монография. М.: Учпедгиз, 2019. 152 с.
2. Гофурова А.Х. Методика преподавания профильных предметов в области профессионального дизайна с использованием 3D-технологий // Экономика и социум. 2023. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodika-prepodavaniya-profilnyh-predmetov-v-oblasti-professionalnogo-dizayna-s-ispolzovaniem-3d-tehnologiy> (дата обращения: 12.05.2025).
3. Тимошкина Н.С. 3D моделирование во внеурочной деятельности школьников // Вестник науки. 2023. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/3d-modelirovanie-vo-vneurochnoy-deyatelnosti-shkolnikov> (дата обращения: 13.05.2025).

РАЗВИТИЕ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ ТЕХНОЛОГИИ

К.А. Румянцева

Научный руководитель: И.В.Шадрин
доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры физики,
технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Межпредметные связи, проектное обучение, проектно-ориентированная деятельность, исследовательские умения, универсальные учебные действия.

Внедрение проектно-ориентированной методики в уроки технологии является эффективным инструментом для достижения целей современного образования, включая формирование универсальных учебных действий и развитие личностных качеств учащихся.

THE DEVELOPMENT OF INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IN THE PROCESS OF PROJECT-ORIENTED ACTIVITIES OF STUDENTS IN TECHNOLOGY LESSONS

K.A. Rumyantseva

Scientific supervisor: I.V.Shadrin
candidate of technical science, Associate Professor of the Department of Physics,
Technology and Teaching Methods, Krasnoyarsk State Pedagogical University named
after V. P. Astafyev

Interdisciplinary communication, project-based learning, project-oriented activities, research skills, universal learning activities.

The introduction of a project-based methodology in technology lessons is an effective tool for achieving the goals of modern education, including the formation of universal learning activities and the development of personal qualities of students.

На современном этапе развития образования происходит углубление процессов интеграции, что имеет место быть в широком внедрении междисциплинарной связи в обучение. Один из наиболее эффективных способов реализации межпредметных связей – использование технологии проектного обучения на уроках технологии. Проектная деятельность позволяет обучающимся не только получать новые знания и умения в рамках содержания дисциплины, но и объединить их с содержанием других образовательных дисциплин – математикой, физикой, черчением, информатикой. Это способствует формированию целостной картины мира и развитию познавательной активности обучающихся [3].

Стоит отметить, что проблема реализации межпредметных связей в учебном процессе вызывает большое внимание у ряда ученых и педагогов-практиков. К числу таковых можно отнести И.Д. Зверева, В.Н. Максимову, И.П. Яковлева и т.д. По их мнению, межпредметные связи являются одним из принципов дидактики, в основе которого лежат следующие цели: научного уровня обучения; целостности и системности знаний учеников; творческих способностей, познавательной активности [1].

Интерес к использованию проектно-ориентированного обучения на уроках технологии у авторов указанных выше работ свидетельствует о том, что данный подход способствует формированию исследовательских умений и навыков, развитию коммуникативных компетенций, получение личным опытом навыков решения практико-ориентированных задач. Для изучения особенностей развития межпредметных связей между предметами естественнонаучного и гуманитарного цикла с предметом технологии по организации эмоционального положения учащихся в процессе их проектной деятельности нами предпринято экспериментальное исследование на базе МБОУ «СОШ № 4».

В исследовании приняли участие 40 учащихся 8-х классов, которые были разделены на контрольную и экспериментальную группы. В контрольной группе обучение осуществлялось с использованием традиционных методов, а в экспериментальной – с применением технологии проектно-ориентированного обучения. В ходе эксперимента использовались следующие методы:

- анкетирование учащихся;
- наблюдение за учебной деятельностью;
- анализ продуктов проектной деятельности;
- сравнительный анализ результатов обучения в контрольной и экспериментальной группах [2].

План действий учащихся при выполнении проектных исследований выглядит следующим образом:

1. Определение темы исследования. Выбор темы связанной с другим предметом и соответствующей интересам учащихся.
2. Подбор необходимых источников информации. Поиск литературы и иных ресурсов, необходимых для создания продукта и доклада.
3. Анализ и обработка найденных данных. Собранная информация анализируется, обобщаются сведения, выделяются главные тезисы и формируются выводы.
4. Создание продукта и доклада. Оформляется работа и продукт с соблюдением требований.
5. Защита проекта. Разрабатывается презентация, готовятся выступления перед аудиторией, предусматривается возможность обсуждения и ответов на вопросы учителя и учащихся.

Анализ результатов экспериментального обучения показал, что применение технологии проектно-ориентированного обучения на уроках технологии способствует более эффективному развитию межпредметных связей по сравнению с традиционными методами.

Так, у учащихся экспериментальной группы наблюдается:

- более глубокое и осознанное понимание взаимосвязи между различными учебными предметами;
- умение применять знания из смежных дисциплин при решении проектных задач;
- повышение мотивации к учебной деятельности и, как следствие, улучшение успеваемости.

Кроме того, проектная деятельность способствует развитию у обучающихся таких важных качеств, как:

- самостоятельность и инициативность;
- критическое мышление и умение работать в команде;
- творческий подход к решению проблем.

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают эффективность применения технологии проектно-ориентированного обучения на уроках технологии для развития межпредметных связей.

Реализация данного подхода способствует:

- повышению познавательной активности учащихся;
- формированию целостной картины мира;
- развитию универсальных учебных действий.

Внедрение проектной деятельности в учебный процесс позволяет обеспечить не только качественное усвоение предметных знаний и умений, но и достижение метапредметных и личностных результатов обучения.

Библиографический список

1. Зверев, И.Д. Межпредметные связи в современной школе / И.Д. Зверев, В.Н. Максимова. – М.: Педагогика, 1981. – 160 с.
2. Матяш, Н.В. Инновационные педагогические технологии. Проектное обучение: учебное пособие / Н.В. Матяш. – М.: Академия, 2011. – 160 с.
3. Хуторской, А.В. Современная дидактика: учебник для вузов / А.В. Хуторской. – СПб.: Питер, 2001. – 544 с.

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ «МИР НЕЙРОСЕТЕЙ: ИЗУЧАЕМ ИСКУССТВО ВМЕСТЕ»

А.П. Симонян

Научный руководитель: Г.А. Федорова,
доцент, д-р пед. наук, профессор кафедры информатики
и методики обучения информатике,
Омский государственный педагогический университет

Образование, нейросети, искусство, культура, элективный курс.

Статья рассматривает вопросы внедрения нейросетевых технологий во внеурочную деятельность основной школы через элективный курс. Особое внимание уделяется формированию личностных результатов учащихся посредством изучения отечественного культурного наследия, ответственного использования нейросетей, развития навыков самостоятельного анализа информации и самовыражения в различных видах искусства.

ELECTIVE COURSE FOR SCHOOLCHILDREN

“THE WORLD OF NEURAL NETWORKS: WE STUDY ART TOGETHER”

A.P. Simonyan

Scientific supervisor: G.A. Fedorova,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Computer Science
and Methods of Teaching Computer Science,
Omsk State Pedagogical University

Education, neural networks, art, culture, elective course.

The article examines the issues of introducing neural network technologies into extracurricular activities of secondary schools through an elective course. Special attention is paid to the formation of personal results of students through the study of national cultural heritage, responsible use of neural networks, development of skills of independent information analysis and self-expression in various forms of art.

Стремительное развитие искусственного интеллекта и нейросетевых технологий кардинально меняет окружающий мир, проникая во все сферы человеческой деятельности, включая образование, искусство и культуру. Подчёркивая значимость технологического прогресса, Указ Президента РФ от 10 октября 2019 года №490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» определил необходимость внедрения в общеобразовательные учреждения курсов по изучению основ искусственного интеллекта. Согласно документу, введение специальных учебных курсов по основам искусственного интеллекта является своевременной мерой для существенной модернизации образовательной системы, обновления стандартной учебной программы и формирования важных в дальнейшем цифровых компетенций учащихся [1].

Однако анализ федеральной образовательной программы основного общего образования (ФОП ООО) и федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО) по учебному предмету информатика базового курса выявляет крайне ограниченное представление темы искусственного интеллекта в программе школьного курса. В базовом уровне тема искусственного интеллекта затрагивается лишь вскользь в 11-м классе, что недостаточно для глубокого понимания материала и развития цифровых компетенций [2].

В подтверждение актуальности данной темы мы провели исследование по использованию нейронных сетей при обучении среди учеников 7-8 классов Академического лицея при Омском государственном педагогическом университете (ОмГПУ). Оказалось, что абсолютно все респонденты имеют опыт взаимодействия с искусственным интеллектом в форме нейросетей. Более подробно распределение выглядит следующим образом: среди семиклассников 77% заявили, что регулярно прибегают к помощи нейросетей, а 23% – иногда. Примечательно, что ни один ученик не сообщил о полном отсутствии опыта использования нейросетей. Этот факт, с одной стороны, свидетельствует о высокой вовлеченности школьников в современные технологии. С другой стороны, он вызывает определенные опасения: ведь существует вероятность, что ребята недостаточно осведомлены о принципах грамотного использования нейросетей в связи с отсутствием их изучения в основном курсе информатики в средней школе.

Анализ программ обучения информатике и результатов исследований позволяет сделать вывод о том, что целесообразно начать знакомить учеников с искусственным интеллектом и нейросетями уже в основной школе, чтобы к концу старшей школы они имели прочные базовые знания в этой области. Одним из возможных решений может стать создание элективного курса «Мир нейросетей: изучаем искусство вместе», направленного на то, чтобы школьники овладели навыками грамотного использования нейросетей. Особый интерес в данном контексте представляет интеграция нейросетевых технологий с искусством. Такой подход не только делает процесс обучения более увлекательным, но позволяет сделать упор на развитие личностных результатов в образовательном процессе.

Задачами курса являются: ознакомление учащихся с базовыми принципами функционирования нейросетей, освоение навыков использования нейросетевых инструментов для генерации контента, закрепление опыта грамотной работы с нейросетями.

Программа элективного курса разделена на три модуля:

1. Модуль «Изучение основ нейросетей».

Этот модуль посвящён рассмотрению основ теории нейросетевых технологий. Раскрываются понятия искусственного интеллекта и нейронной сети, основных типов нейросетей: свёрточные (*CNN*), рекуррентные (*RNN*), многослойные персептроны (*MLP*) и трансформеры (*Transformers*) [3]. Рассматривается история российских разработок, область применения нейросетей, ограничения и риски их использования. Акцентируется внимание на правилах написания запросов к нейросетям – промптов. Рассматриваются правила построения грамотного запроса,

типичные ошибки пользователей. Завершается модуль практической работой по улучшению начальных запросов, а также обсуждением проблем и достижений в области нейросетей.

2. Модуль «Искусство через призму нейросетей».

Второй модуль состоит из четырех блоков, посвященных четырем видам искусства: архитектуре, изобразительному искусству, театральному искусству и литературному искусству. Каждый блок дополняется знакомством с отечественными нейросетями, работающими на основе генеративных алгоритмов: «*Kandinsky*», «Нейрохолст», «Шедеврум», «*Turbotext*».

Первый блок посвящён исследованию архитектурного наследия родного края – города Омск. Изучаются основы архитектуры, обсуждаются значимые объекты и особенности городского архитектурного стиля. Практическая часть включает генерацию изображения любимого архитектурного строения Омска с помощью изученной нейросети «*Kandinsky*».

Во втором блоке, посвященном изобразительному искусству, изучается жизнь и творчество выдающегося русского живописца, родом из Омска, Михаила Врубеля. Рассматриваются его знаменитые произведения, отличительные черты стиля. Учебный процесс включает посещение художественной выставки, где представлены картины художника. Затем учащиеся выполняют практическую работу, воссоздавая картину М. Врубеля «Царевна-лебедь» с использованием нейросети «Нейрохолст».

Третий блок знакомит с работой художников в театральном искусстве. На этом этапе изучаются особенности создания афиш спектаклей на примере Театра юного зрителя г. Омск. Практическая часть включает создание изображения с помощью нейросети «Шедеврум» для афиши на один из спектаклей театра.

Четвертый блок знакомит школьников с литературой Омских писателей. Урок включает в себя посещение экспозиции омских писателей в библиотеке имени А.С. Пушкина. После экскурсии в компьютерном классе библиотеки выполняется практическое задание – генерация изображений для стихотворений Т.М. Белозерова с помощью нейросети *Turbotext*.

В завершение каждого блока проводится анализ работ и формулируются выводы об использовании нейросетей.

3. Модуль «Проектная деятельность».

В этом модуле проводится актуализация изученного материала: повторяются сведения о нейросетях и выполненных заданиях. Далее участники делятся на группы, выбирая одну из трёх специализаций:

1. Первая группа получает звание «нейро-дизайнеров театров»: ей поручено с помощью нейросетей разработать афиши для трёх спектаклей одного театра Омска на выбор.

2. Вторая группа получает звание «нейро-лириканов»: она создаёт буклет омской поэзии, дополняя издание особыми иллюстрациями, сгенерированными нейросетями.

3. Третья группа получает звание «нейро-художников»: её задача – создать полноценную виртуальную выставку произведений искусства, учитывая полученные знания о работе нейросетей.

После выполнения работы проводятся презентация проектов, рефлексия и совместное оформление виртуальной выставки «Омск глазами нейрохудожников» на онлайн-доске.

Заключительным этапом модуля выступает проведение итогового тестирования по всему курсу и написание эссе об этическом аспекте использования нейросетей. Этот подход помогает учащимся систематизировать знания и навыки, а также сделать собственные выводы.

Таким образом, разработанный элективный курс демонстрирует, что изучение нейросетей возможно успешно интегрировать в основное общее образование через внеурочную деятельность. Предложенная программа элективного курса направлена не только на предметные результаты, а также на личностные результаты, нацеленные на развитие информационной культуры и формирование эстетического восприятия через изучение отечественного культурного наследия и применение нейросетевых технологий. Задания курса формируют навыки ответственного использования нейросетей, самостоятельного анализа информации и самовыражения в различных видах искусства. Метапредметные результаты курса предполагают развитие познавательных действий, таких как определение понятий, установление связей и закономерностей, а также коммуникативных навыков, включая умение вести диалог, публично выступать и сотрудничать в команде при решении задач. Также формируется способность к регуляции собственных действий, выбору рациональных путей принятия решений и ответственности за их последствия. Данный курс является действенным инструментом для формирования интеллектуальной, творческой и социально активной личности, соответствующей потребностям общества в условиях цифровизации.

Библиографический список

1. Указ Президента Российской Федерации «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» от 10.10.2019 № 490 // Собрание законодательства Российской Федерации. - № 41. - Ст. 5700
2. Рабочие программы // Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. – URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (дата обращения 14.05.2025).
3. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Кн. 1: Учеб. пособие для вузов / Общая ред. А. И. Галушкина. - М.: ИПРЖР, 2000. 416 с.

МНЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПЕДАГОГОВ К ПРИМЕНЕНИЮ НЕЙРОСЕТЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Д.В. Чистов, Р.Д. Шайдуллин

Научный руководитель: Е.А. Степанов,
старший преподаватель кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева

Нейросеть, общественное мнение, мнение о нейросетях, обучающийся, преподаватель.

В статье рассматриваются общественные мнения обучающихся школ, учителей и преподавателей к применению нейросетей в системе образования. Общественное мнение оказывает сильное влияние на прогресс через формирование ценностей и норм, подходов к решению проблем, деятельность. Результаты исследования могут с достаточной долей вероятности прогнозировать тенденции и развитие нейросетей в образовании.

OPINIONS OF STUDENTS AND TEACHERS ON THE USE OF NEURAL NETWORKS IN EDUCATION

D.V. Chistov, R.D. Shaidullin

Scientific supervisor: E.A. Stepanov,
Senior lecturer of the Departments of Physics, Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V.P. Astafyev

Neural network, public opinion, opinion about neural networks, student, teacher.

The article examines the public opinions of school students, teachers and teachers on the use of neural networks in the education system. Public opinion has a strong influence on progress through the formation of values and norms, approaches to solving problems, and activities. The results of the study can predict the trends and development of neural networks in education with a sufficient degree of probability.

Современное общество живёт в эпоху цифровизации и автоматизации, именно сейчас происходит активная цифровая трансформация, в которой нейросети становятся одним из ключевых факторов изменений во многих сферах деятельности человека. Интеграция нейросетей в повседневную жизнь и образование меняет традиционные подходы к решению задач, оптимизирует процессы, сокращает время выполнения рутинных действий. Уже сегодня такие технологии нейросетей как, например, машинное обучение и компьютерное зрение определяют вектор развития «умных городов», работу цифровых сервисов и внедряются в образовательные системы. Тем не менее, столь быстрое развитие этих технологий требует анализа влияния их на общество и выявления рисков для развития.

Каждый день мы пользуемся нейросетями, это проявляется через умных помощников в наших телефонах и в поисковых системах браузеров (*Siri*, Алиса, Нейро в браузере Яндекс и др.), в использовании нейросети в транспорте и доставках (беспилотные такси в г. Иннополисе, беспилотные курьеры) и системы «умного дома». Конечно, такой технологический прорыв и использование новшеств в повседневной жизни не могли не затронуть и сферу образования. В образовании нейросети вызвали эволюцию процесса обучения: учителям стало проще разрабатывать уроки, проверять задания и внедрять различные методики, даже открылись курсы по нейросетевому обучению. Использование нейросетей в педагогической деятельности – требование современной действительности. Курсов в настоящее время много (пример: Яндекс-учебник «Использование инструментов искусственного интеллекта в педагогической практике» даёт возможность научиться писать промты, узнать какие есть ресурсы в этой области, облегчает подготовку к урокам).

Обучающиеся в свою очередь получили возможность участвовать в образовательном процессе в новом формате: анализировать свои результаты через нейросети, использовать цифровые сервисы и получать ответы на свои вопросы, если таковое не было затронуто на уроке.

Тем не менее нейросети могут и негативное влиять на образовательные процессы: снижение умственной деятельности обучающихся и отсутствие развитого критического мышления могут снижать качество образования, по мнению педагогов.

Развитие нейросетей в образовании во многом будет зависеть от общественного мнения. Острое отрицание всеми участниками образовательных процессов нейросетей не приведет к их развитию (отсутствие применения), а позитивное отношение, наоборот, приведёт к более быстрому прогрессу, благодаря формированию ценностей, норм и частому применению в жизни и образовании. Для определения общественных мнений был проведен опрос среди обучающихся и педагогов.

Респондентами опроса стали студенты выпускных курсов (в большинстве своем – уже имеющие опыт работы в школе), преподаватели КГПУ им. В.П. Астафьева, а также действующие учителя школ города Красноярска – 16 человек и обучающиеся старших классов (9-11 класс) – 125 человек. Первый модуль опросника состоял из общих вопросов о взаимодействии с искусственным интеллектом (нейросетями) (рис. 1).

Ноябрь 2022 года ознаменовался появлением нейросетевого интернет-сервиса *ChatGPT* – именно с этого началось глобальное развитие искусственного интеллекта. Уже через два месяца после появления количество пользователей этого искусственного интеллекта достигло отметки в 100 миллионов, а теперь им и его последователями пользуется почти весь мир.

Исходя из мнений опрошенных обучающихся и педагогов, мы видим, что нейросети активно используются как в повседневной жизни, так и в образовании, а это в свою очередь говорит о том, что дальнейшее будущее без них представить уже сложно. Это даёт большой простор для творчества в применении нейросетей для образования.

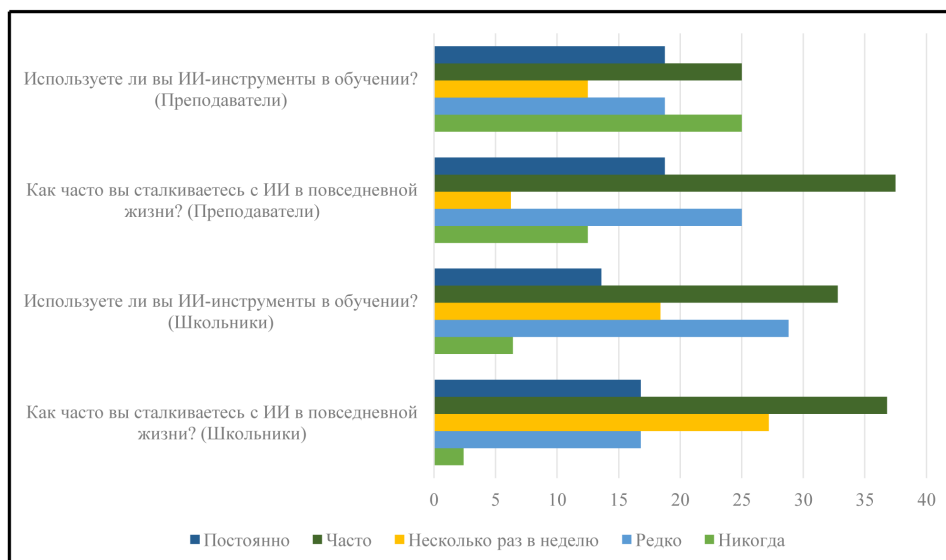


Рис. 1. Искусственный интеллект в повседневной жизни и образовании (%)

Выделим положительные стороны нейросетей в образовании на основе ответов, представленных респондентами (рис. 2). Эти стороны можно разделить на характеристические группы. Так ответы: упрощение рутинных процессов, поиск задач для решения на уроке, создание изображений для урока и др. можно объединить группой «упрощение рутинных задач». Аналогично и другие группы. В представленной ниже диаграмме отражена обобщенная характеристическая картина, описывающая положительные стороны нейросетей, составленная по анализу числа их упоминаний в опросе.

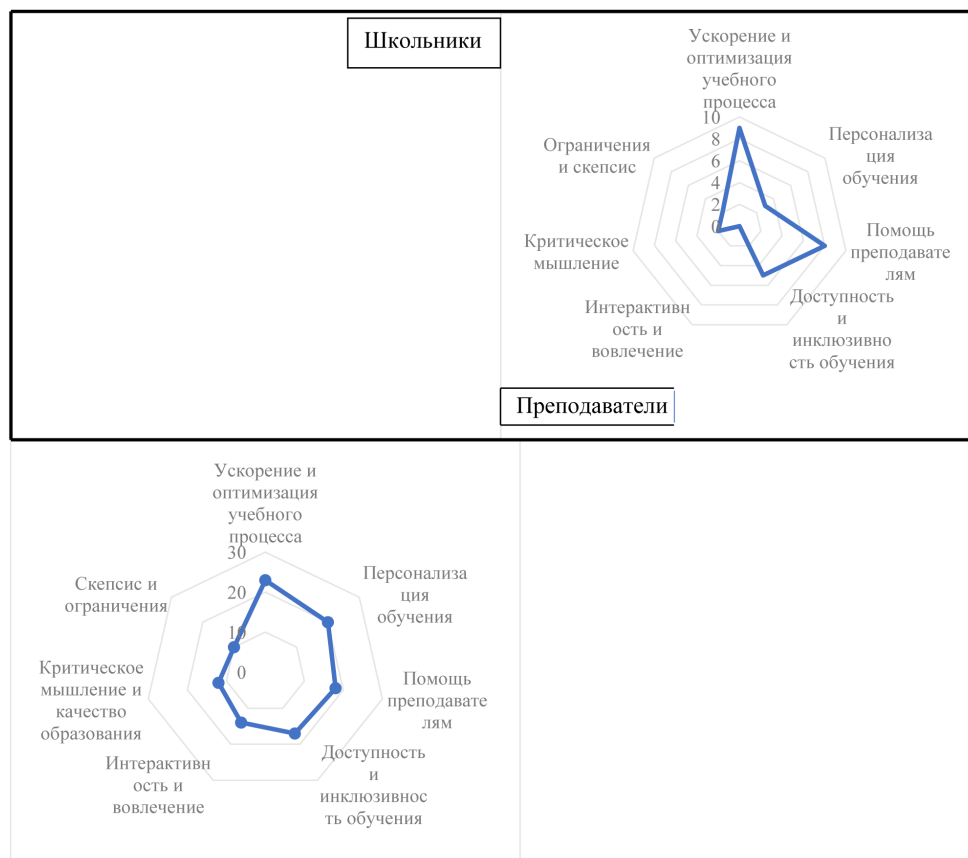


Рис. 2. Положительные стороны искусственного интеллекта в образовании

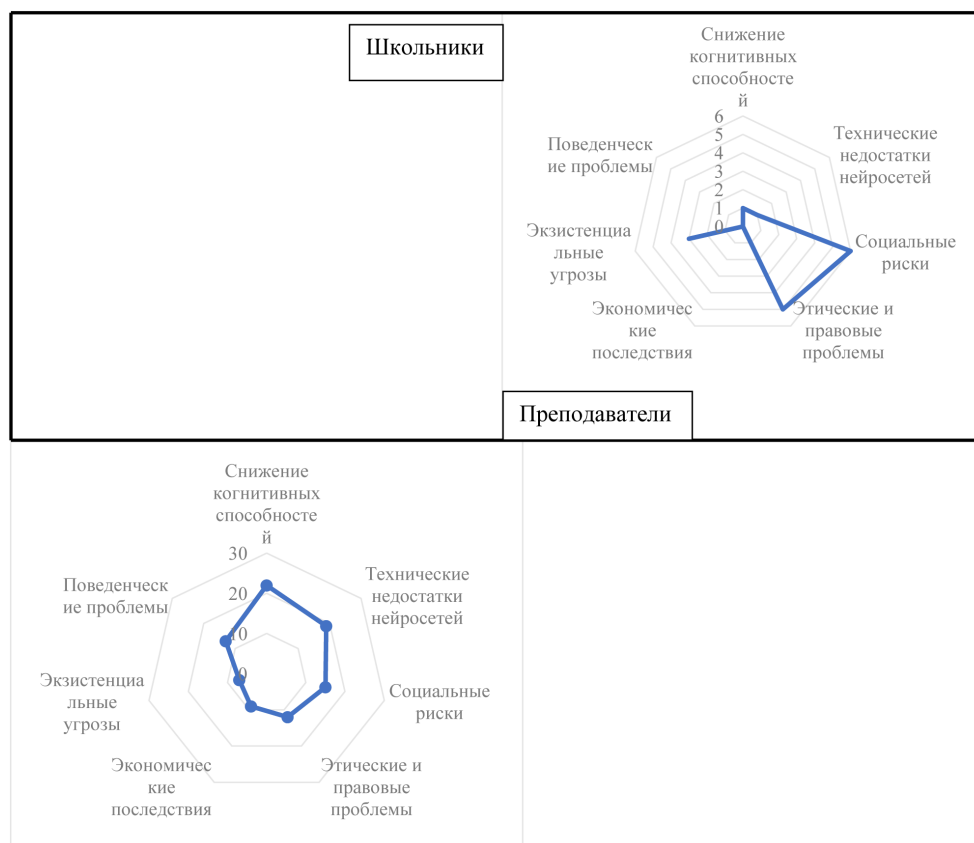


Рис. 3. Риски использования искусственного интеллекта в образовании

Вслед за характеристической картиной «положительных сторон» приведена для сравнения характеристическая картина возможных, по мнению респондентов, «образовательных рисков», связываемых прямо или опосредованно с использованием ИИ в образовании (рис. 3).

В последнем модуле опроса анализировалось, как в целом респонденты относятся к внедрению нейросетей в образование (рис. 4).

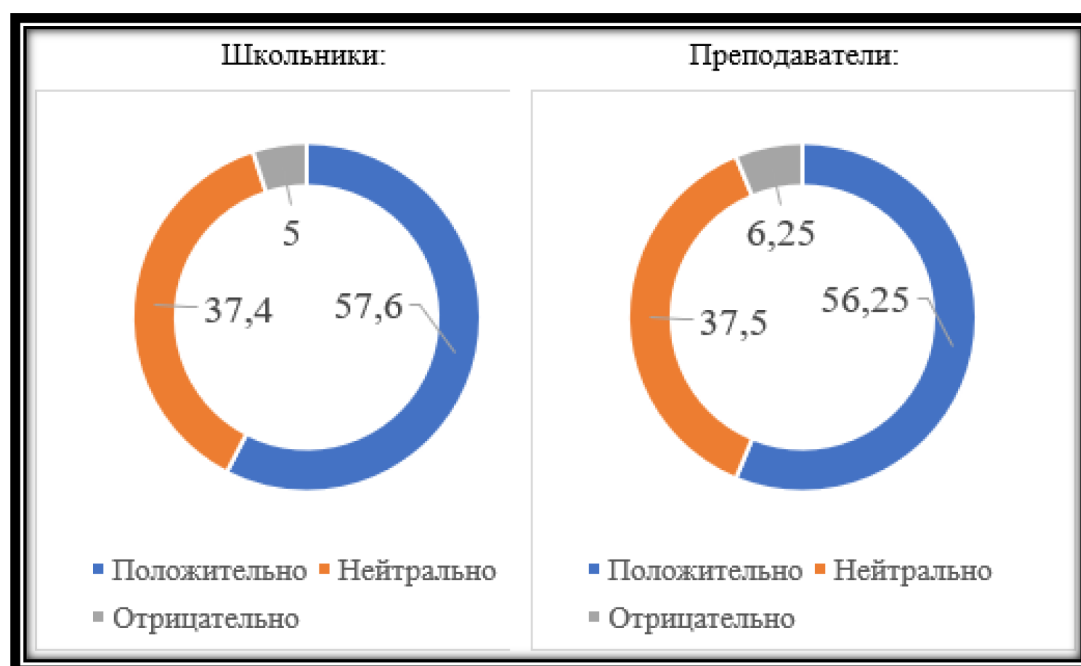


Рис. 4. Отношение к внедрению нейросетей в систему образования (%)

Развитие технологий нейросетей и их применение в сфере образования, несмотря на оптимизацию и ускорение обучения, всё ещё вызывает тревожность в обществе. Вовлечение в образовательный процесс за счёт применения цифровых образовательных ресурсов, интерактивность и персонализация обучения видятся одними из основных положительных моментов внедрения ИИ-технологий. Но возникают и риски чрезмерного использования нейросетей, вплоть до угрозы «исчезновения» учителей в образовательных процессах и т.д. Рискованными для образовательных процессов могут оказаться и некоторые особенности неконтролируемой человеком деятельности «машинного мозга». В частности, нейросети при коммуникации с ними человека могут самопроизвольно, без его запроса, начать показывать травмирующий сознание контент, а также выдавать информацию из неподтверждённых источников. И тем не менее, нейросети – это новая возможность для решения современных образовательных задач, и осмысленное включение их ресурсов в образовательные процессы может повысить как вовлечённость учащихся в познавательную и творческие деятельности, так улучшить в целом качество образования.

Искусственный интеллект – сложный инструмент, освоение которого может стать мощным ресурсом сферы образования. Влияние общественного мнения на направления развития (в том числе и образование) достаточно велико, поэтому шансы того, что нейросети прочно войдут в нашу жизнь и обучение высоки. Это обуславливает необходимость работы над созданием различных новых образовательных инструментов, методик и дидактических материалов, связанных с нейросетями. Педагогическое сообщество стоит на пороге больших перемен и адаптироваться к ним необходимо уже сейчас.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОПАРКА УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Р.Д. Шайдуллин

Научный руководитель: Е.А. Песковский
канд. пед. наук, доцент кафедры физики, технологии и методики обучения,
Красноярский государственный педагогический университет
им. В. П. Астафьева

Проектно-исследовательская деятельность, технопарк, педагогические компетенции, цифровизация образования, междисциплинарность.

Статья посвящена анализу роли технопарков универсальных педагогических компетенций (ТУПК) в формировании проектно-исследовательских навыков студентов. В контексте деятельности ТУПК рассматриваются пути и механизмы интеграции инновационных образовательных, информатизационных, технических и других технологических ресурсов для развития профессиональных компетенций будущих специалистов педагогической сферы.

DEVELOPMENT OF STUDENTS' DESIGN AND RESEARCH POTENTIAL IN THE CONDITIONS OF THE TECHNOPARK OF UNIVERSAL PEDAGOGICAL COMPETENCIES

R.D. Shaidullin

Scientific supervisor: E.A. Peskovsky
candidate of pedagogical science, Associate Professor of the Department of Physics,
Technology and Teaching Methods,
Krasnoyarsk State Pedagogical University
named after V. P. Astafyev

Design and research activities, technopark, pedagogical competencies, digitalization of education, interdisciplinarity.

The article is devoted to the analysis of the role of technology parks of universal pedagogical competencies (TPUPC) in the formation of students' project-research skills. In the context of the activities of TPUPC, the ways and mechanisms of integration of innovative educational, information, technical and other technological resources for the development of professional competencies of future specialists in the pedagogical sphere are considered.

Современная система высшего педагогического образования сталкивается с необходимостью подготовки специалистов, способных работать в условиях инновационно-технологических вызовов, цифровой трансформации и быстро меняющихся образовательных стандартов. Одними из ключевых путей решения этих задач становятся стратегические подходы по созданию особых техногенных пространств для организации инновационно-ориентированной деятельности студентов и школьников.

В образовательно-педагогической сфере характеристическим примером практического воплощения таких подходов сегодня является реализация особой федеральной программной линии развития высшего педагогического образования – создание в большинстве педагогических вузов России технопарков универсальных педагогических компетенций (ТУПК), которые формируют инновационно-деятельностные пространства, объединяющие научно-исследовательские лаборатории, инновационно-технологические мастерские и ресурсы для проектной деятельности обучающихся.

Современному обществу для его будущего развития необходимы люди, которые будут готовы работать в новых технологических условиях. К этому сегодня должны быть готовы все вузовские преподаватели и даже все школьные учителя, и, соответственно, у них должен формироваться необходимый компетентностный и мотивационный потенциал для этого.

Необходимость собственной готовности к эффективной профессиональной реализации в условиях инновационных вызовов у вузовских и школьных преподавателей обусловлена самой целевой сущностью их профессии – они непосредственно участвуют в формировании и развитии личностных потенциалов студентов и школьников – т.е. тех, кто в дальнейшем должен будет принять участие в инновационно-технологическом развитии общества. И это означает, что перед специалистами образовательной сферы сегодня стоят задачи создания таких условий и ситуаций развития, в которых бы это инновационно-ориентированное личностное формирование студентов и школьников могло бы происходить. Именно с этой целью была инициирована и внедрена практически стратегическая деятельностная линия создания на базе педагогических вузов технопарков универсальных педагогических компетенций.

Технопарк универсальных педагогических компетенций – это особый целевой продукт реализации общегосударственного инновационного стратегического проекта, который внедряется в систему высшего профессионального образования в России. Это реализуется при поддержке Минобрнауки в рамках национального проекта «Образование», основной целью которого является повышение качества образования и подготовки квалифицированных специалистов во всех деятельностных областях.

Сам проект «Образование» – это комплексная государственная программа по совершенствованию образовательной системы в России, основная цель которой – создание условий для повышения качества образования и развития интеллектуального потенциала страны. Основными особенностями проекта «Образование» являются:

1. Улучшение материально-технической базы образовательных учреждений. В рамках проекта предусмотрено финансирование ремонта, модернизации и обновления оборудования в школах, вузах и других образовательных учреждениях.

2. Развитие цифровых технологий в образовании. В концепции проекта обозначен базовый тренд на развитие интерактивных технологий, использование

обучающих онлайн-платформ, электронных учебников и программного обеспечения для повышения эффективности обучения и обеспечения доступности образования для всех желающих.

3. Развитие кадрового потенциала образования. В рамках проекта предусмотрены масштабные программы повышения квалификации педагогических работников, а также мероприятия по привлечению иностранных учителей, преподавателей и учёных к участию научных и образовательных процессах разного уровня.

4. Укрепление механизмов контроля качества образования. В рамках проекта создаются современные инструменты для оценки качества образования, включая применение современных аналитических инструментов и технологий для мониторинга и оценки разных составляющих деятельности различных образовательных организаций всех уровней – высшего и среднего профессионального и общего образования.

Создание технопарков универсальных педагогических компетенций является одной из опорных инновационных платформ модернизации современной образовательной сферы России. Целью деятельности ТУПК становится формирование комплексной, многофакторной, технологически насыщенной практико-ориентированной научно-образовательной среды, позволяющей готовить молодых специалистов для эффективной работы в разных системных элементах сферы современного образования. Одними из ключевых факторов формирования готовности молодых специалистов к участию в инновационно-технологическом развитии общества являются проектные и исследовательские компетенции и опыт их практического применения. Это формирует базовую основу проектно-исследовательского потенциала современного профессионала педагогической деятельности.

Проектно-исследовательские компетенции – это универсальные педагогические компетенции, необходимые каждому современному педагогическому работнику не только системы высшего образования, но и школьным учителям для работы в инновационно-технологических условиях деятельности всех образовательных организаций. Эти компетенции предполагают умение критически мыслить, анализировать проблемы и искать их осмысленные решения, проектировать разные компоненты исследований, рождать разработческие идеи и способы конструкторской реализации. Всё это сегодня оказывается очень важным в условиях постоянного обновления образовательных технологий и требований к подготовке новых молодых специалистов.

Ядром проектно-исследовательского деятельностного потенциала человека является проектно-исследовательская функциональная грамотность, в фундаменте которой лежат:

- Знания о структуре проектной и исследовательской деятельности;
- Проектные и исследовательские умения (способность решать проблемы на основе выдвижения и обоснования гипотез, ставить цели, планировать деятельность и др.);

– Способность применять теоретические знания и умения в конкретной практической деятельности.

В существующей практике работы Технопарка универсальных педагогических компетенций им. М.А. Шиловой КГПУ им. В.П. Астафьева [1],[2] для формирования у студентов проектно-исследовательской функциональной грамотности используются, в частности:

– Методы междисциплинарных учебных проектов. Это позволяет реализовывать межпредметную и внутрикурсовую интеграцию, формировать у учащихся способность к практической деятельности.

– Учебные эксперименты. Помогают осваивать основные элементы проектно-исследовательской деятельности: целеполагание, планирование эксперимента, обработка и интерпретация результатов.

– Участие в конкурсах, конференциях и семинарах с проектно-исследовательскими работами.

Преподавательский состав изначально формирует теоретический базис проектно-исследовательского потенциала обучающихся и далее для возникновения развитого уровня функциональной грамотности инициируется создание ситуаций и событий, способствующих формированию практического проектно-исследовательского опыта студентов, что эффективно возможно через их собственное участие в организации проектно-исследовательской деятельности.

Конкретным примером таких событий в работе красноярского Технопарка могут служить мероприятия, в которых принимал участие автор данной публикации в 2024-2025 учебном году:

– проектно-исследовательская конкурс-конференция школьников учебно-педагогического округа Енисейской Сибири «Влекущий мир научных открытий и технологий», где был в роли научного наставника школьников-участников (декабрь 2024);

– научно-образовательная игра для школьников – естественнонаучно-технологический квест-турнир «ЭВРИКА = прошлое + будущее», нацеленный на развитие исследовательских и конструкторских интересов учащихся, где был одним из разработчиков содержательной программы и руководителем соревновательного этапа (март-апрель 2025).

Рефлексия собственного опыта практического освоения инструментария проектно-исследовательской деятельности и анализ своего и стороннего опыта участия в организации проектно-исследовательских мероприятий для школьников в инновационно-технологическом пространстве красноярского Технопарка позволяет сегодня рассматривать ресурсно-деятельностные комплексы технопарков универсальных педагогических компетенций как одни из ключевых факторов деятельности общества по формированию потенциала готовности молодых людей к участию в инновационно-технологическом развитии России через развитие их личных проектно-исследовательских потенциалов.

Библиографический список

1. Технопарк педагогического университета как инновационное пространство для организации тематических погружений старшеклассников / О.В. Берсенева, С.В. Бутаков, Е.Г. Дорошенко [и др.] // Новое образование для устойчивого развития Енисейской Сибири: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 22–23 ноября 2022 года / Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск: ГПУ им. В.П. Астафьева, 2022. – С. 3-16.
2. Инновационное сотрудничество технопарков КГПУ им. В.П. Астафьева и образовательных учреждений енисейской сибери в профессиональном развитии педагогических кадров / О.В. Берсенева, С.В. Бутаков, Е.Г. Дорошенко [и др.] // Современное дополнительное профессиональное педагогическое образование. – 2024. – Т. 7, № 3(27). – С. 28-37.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абуталипова Нургуль Бахтировна – докторант института математики, физики и информатики Казахского национального педагогического университета имени Абая; e-mail: abutalipova90@gmail.com

Аввакумова Маргарита Владимировна – студентка группы РВ 1.1-24 «Краснодарский Техникум Управления Информатизации и Сервиса»; ji09si@mail.ru.

Автономова Анастасия Андреевна – студент Старооскольского филиала Белгородского национального исследовательского университета; e-mail: nastya.avtonomova2002@mail.ru

Акперова Айшен Видадиевна – студентка Сургутского государственного педагогического университета; e-mail: gulieva_2001@mail.ru (одна организация).

Артюшкина Наталья Николаевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: Natali.artyushkina2002@yandex.ru

Атай Жанар Муханқызы – магистрант 1 курса, факультета математики, физики и информатики КазНПУ им. Абая, г. Алматы, e-mail: zhanar4m4a@gmail.com

Беломестнова Валентина Сергеевна – студент Института математики, физики, информатики; Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева; e-mail: valentinabelomestnova33419@gmail.com

Бельцева Валерия Юрьевна – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: belcevalera@rambler.ru

Бережная Валерия Александровна – магистрант факультета математики и информационных технологий Донецкого государственного университета; e-mail: pushistaV@yandex.ru (одна организация).

Быкова Алина Александровна – магистрант физико-математического факультета Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского; ассистент кафедры теории и методики обучения информатике Ярославского государственного педагогического университета им. К. Д. Ушинского; e-mail: a.bykova@yspu.org

Васильева Марина Валериевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева; e-mail: missmarinav@yandex.ru.

Воложанина Светлана Алексеевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: svetlana.lira04@mail.ru.

Ворогушин Вячеслав Александрович – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: vorogushin2016@mail.ru

- Ганжа Александра Александровна** – аспирант ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»; e-mail: alexa.ganja@yandex.ru
- Глазкова Виктория Игоревна** – студент института математики и информатики Московского педагогического государственного университета; e-mail: vika150520030403@gmail.com
- Головенко Мария Вадимовна** – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: golovmaria22@gmail.com
- Горлова Нина Дмитриевна** – студент факультета математики, информатики, физики и технологии Омского государственного педагогического университета; e-mail: gorlova-03@bk.ru
- Грансон Алёна Олеговна** – студентка факультета прикладной математики и вычислительной техники Московского государственного технического университета гражданской авиации; e-mail: a.granson@yandex.ru
- Гумерова Елена Игоревна** – ассистент кафедры инженерной математики Новосибирского государственного технического университета; преподаватель спецкурсов МБОУ «Лицей №136» г. Новосибирска; e-mail: elena.gumerova30@gmail.com
- Гусева Валерия Константиновна** – магистрант факультета математики и информационных технологий Донецкого государственного университета; учитель математики ГБОУ «Физико-математически лицей №17 Г.О. Донецка»; e-mail: valeria_konstantinovna00@mail.ru
- Гусейнова Гульнара Этибаровна** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: guseinovage@yandex.ru
- Давлетшина Вероника Эдуардовна** – студент Глазовского государственного инженерно-педагогического университета им В.Г. Короленко; e-mail: veronikadavl16@gmail.com
- Даеров Семён Андреевич** – студент Старооскольского филиала Белгородского национального исследовательского университета; e-mail: pavelstreleckij653@gmail.com.
- Долгова Алла Валерьевна** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: dolgova592@gmail.com.
- Ефимова Валерия Алексеевна** – студент факультета математики, физики и информатики Самарского государственного социально-педагогического университета; e-mail: efim0va1era@yandex.ru.
- Ефимова Оксана Романовна** – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: imfi20efimovaor@kspu.ru
- Жантан Анна Олеговна** – студент факультета математики, информатики, физики и технологии Омского государственного педагогического университета; e-mail: anya.zhantan@mail.ru

Жернова Екатерина Николаевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: SanduShengShou@yandex.ru.

Зеленов Тимур Нуриевич – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: timurzelenov5@gmail.com. института космических и информационных технологий Сибирского федерального университета; e-mail: shashkinserj@mail.ru

Кайзер Юлия Владимировна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: yulyakaizer@yahdex.ru

Калачева Наталья Игоревна – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; учитель математики МАОУ СШ № 144 г. Красноярска; e-mail: natalka12.01@mail.

Каличкина Вероника Алексеевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: kalickinaveronika@gmail.ru.

Кёсераду Игорь Федорович – студент факультета прикладной математики и вычислительной техники Московского государственного технического университета гражданской авиации;
e-mail: keseradu@gmail.com

Кирюшкина Екатерина Алексеевна – студент 4 курса Поволжской академии образования и искусств имени Святителя Алексия, митрополита Московского;
e-mail: katenkakiryushkina555@gmail.com

Коваленко Анастасия Альбертовна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: anastasja.kova@mail.ru

Ковальчук Алина Андреевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: lina.kovalchuk.2003@list.ru

Комович Светлана Александровна – студент Могилёвского государственного университета имени А. А. Кулешова; e-mail: svetlana17032004@mail.ru

Крюк Никита Сергеевич – аспирант кафедры информатики и методики обучения информатике Омского государственного педагогического университета;
e-mail: dragonborn2000kns@gmail.com

Кубасов Тимофей Александрович – студент Глазовского государственного инженерно-педагогического университета имени В. Г. Короленко; e-mail: timincube@gmail.com.

Куликова Ирина Валерьевна – старший преподаватель кафедры «Естественнонаучные дисциплины» Уральского государственного университета путей сообщения;
e-mail: ivkulikova@inbox.ru.

Лапина Дарья Андреевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: dashalapinadla@mail.ru

Ле Куанг Ньве – магистрант Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана; e-mail: lek1@student.bmstu.ru.

Левченко Дарья Вячеславовна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: ddverner@yandex.ru

Ленская Арина Алексеевна – студент института естественных наук и математики, хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. e-mail: univer@khsu.ru

Лунегова Екатерина Викторовна – студент института математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича; Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону.
e-mail: lunegova@sfedu.ru

Маякова Ирина Александровна – магистрант Института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: irochka.mayakova@mail.ru

Мещеркин Алексей Игоревич – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: alexeymeshcherkin@gmail.com

Митюнина Варвара Юрьевна – студентка факультета прикладной математики и вычислительной техники Московского государственного технического университета гражданской авиации;
e-mail: mitunina.varvara@gmail.com

Михайленко Максим Витальевич – аспирант Омского государственного педагогического университета, email: sir.mihailenko@yandex.ru

Морозова Анастасия Юрьевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: morozova.com2000@gmail.com

Навроцкая Полина Юрьевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: polinanavrockaa31@gmail.com.

Овчинникова Анна Геннадьевна – студент Могилёвского государственного университета имени А. А. Кулешова; e-mail: annaovchinnikova2404@mail.ru

Орлова Ирина Николаевна – кандидат физ.-мат. наук, доцент кафедры ФТиМО Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; г. Красноярск;
e-mail: bondhome@mail.ru

Осипцов Михаил Александрович – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: misaospicov@gmail.com.

Острижная Алёна Игоревна – студент факультета математики, информатики, физики и технологии Омского государственного педагогического университета; e-mail: strgnln@mail.ru

Патюков Даниил Анатольевич – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: voice3271@gmail.com

Побойный Данил Геннадьевич – студент Старооскольского филиала Белгородского национального исследовательского университета, e-mail: danil.poboiniy@yandex.ru.

Подусова Наталья Сергеевна – аспирант кафедры информационных технологий обучения и непрерывного образования Института педагогики, психологии и социологии, Сибирского федерального университета; e-mail: npodusova@sfu-kras.ru

Пуртов Даниил Андреевич – студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; e-mail: daniil.dap@yandex.ru

Пуртов Даниил Андреевич – студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; e-mail: daniil.dap@yandex.ru

Рудина Маргарита Анатольевна – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: margaretrudina@yandex.ru.

Румянцева Ксения Александровна – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: rumyantseva.kseniya.00@list.ru.

Рябцева Яна Евгеньевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: ryabtseva00@gmail.com.

Савкина Ксения Михайловна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: ksunasavkina@gmail.com

Саломатина Виктория Вячеславовна – магистрант института педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета; e-mail: vsalomatina1998@mail.ru

Сарбуков Михаил Русланович – студент факультета прикладной математики и вычислительной техники Московского государственного технического университета гражданской авиации; e-mail: sarbukov.misha@gmail.com

Сарман Оксана Андреевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: oksana.sarman.05@mail.ru.

Севрюк Юрий Андреевич – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева; e-mail: enot_ganstra@mail.ru

Селиванова Ирина Николаевна – магистрант института непрерывного образования Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: ririsha22@mail.ru.

Семыкина Дарья Алексеевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: darasemykina4@gmail.com.

Силина Ирина Валерьевна - магистрант Института непрерывного образования Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: irina.baeva1989@yandex.ru.

Симонян Анаита Павловна – студент факультета математики, информатики, физики и технологии Омского государственного педагогического университета; e-mail: nitasim2002@gmail.com

Сиразитдинова Алина Юрьевна – студентка института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: alina.sirazitdinova@yandex.ru

Сотникова Анастасия Алексеевна – студент факультета математики и естественнонаучного образования педагогического института Белгородского государственного национального исследовательского университета; anastasiasotnikova762@mail.ru.

Таскул Лаура Кайратовна – магистрант института математики, физики и информатики Казахский государственный университет им. Абая; e-mail: laurataskulova@gmail.com

Телеватый Руслан Романович – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: russiangotoman@mail.ru

Топорков Никита Михайлович – студент факультета компьютерных технологий и прикладной математики Кубанского государственного университета; e-mail: topnikm@gmail.com

Ульман Мария Викторовна – магистрант института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: mariulman2001@gmail.com

Фаталиева Маира Александровна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: fatalieva.maira@mail.ru

Фирстова Наталья Игоревна- кандидат педагогических наук, доцент, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике института математики и информатики Московского педагогического государственного университета; e-mail: steva54@mail.ru

Фомина Дарья Алексеевна – студент факультета математики и естественнонаучного образования педагогического института Белгородского государственного национального исследовательского университета; e-mail: dasafomina86@mail.ru.

Хапрёнова Лидия Павловна – студент института математики и информатики Московского педагогического государственного университета; e-mail: lidahaprenkova@rambler.ru

Хомутова Анастасия Сергеевна – студентка физико-математического факультета Оренбургского государственного педагогического университета; e-mail: nastahomutova472@gmail.com

Хренкова Юлия Андреевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: juliaH18@mail.ru.

Хуснутдинов Салават Наилевич – студент педиатрического факультета ФГБОУ ВО Башкирский государственный медицинский университет; e-mail: salavat.khusnutdin@mail.ru

Чернова Дарья Александровна – студент факультета математики и естествознания Могилевского государственного университета им. А.А. Кулешова; e-mail: Dossiikka@yandex.ru

Чистов Дмитрий Витальевич – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: imfi21chistovdv@kspu.ru

Чуткина Маргарита Игоревна – студентка факультета прикладной математики и вычислительной техники Московского государственного технического университета гражданской авиации;
e-mail: ritachutkina@gmail.com

Шабанова Анжела Эждеровна – студентка физико-математического факультета Оренбургского государственного педагогического университета; e-mail: anzheka.01.08@bk.ru

Шабанова Диана Александровна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: dianashabanova2015@gmail.com.

Шайдуллин Рамазан Даниярович – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: imfi21shaidullinrd@kspu.ru

Шахбазова Алина Валерьевна – студент института естественных наук и математики хакасского государственного университета им. Катанова; e-mail: alinasahbazova06@gmail.com (одна организация).

Швадкова Арина Алексеевна – студент, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия; e-mail: shvadkovaa@mail.ru

Шефф Татьяна Евгеньевна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: t.sheff.2003@yandex.ru

Шкредова Мария Александровна – студент института математики, физики и информатики Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева;
e-mail: m_schkredova@mail.ru

Яковлев Алексей Алексеевич – студент института математики и фундаментальной информатики Сибирского федерального университета; e-mail: amath_86@mail.ru.

Научное издание

Молодежь и наука XXI века

XXVI Международный научно-практический форум студентов,
аспирантов и молодых ученых

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА В XXI ВЕКЕ:
МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ИНФОРМАТИКА
И ТЕХНОЛОГИИ В СМАРТ-МИРЕ

Сборник статей
по итогам Всероссийской конференции (с международным участием)
школьников, студентов, молодых ученых

Красноярск, 21–22 мая 2025 г.

Электронное издание

В авторской редакции
Верстка *Н.С. Хасанишина*

660049, Красноярск, ул. А. Лебедевой, 89.
Отдел научных исследований и грантовой деятельности КГПУ им. В.П. Астафьева,
т. 8(391) 217-17-82

Подготовлено к изданию 19.06.2025.
Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 48,0