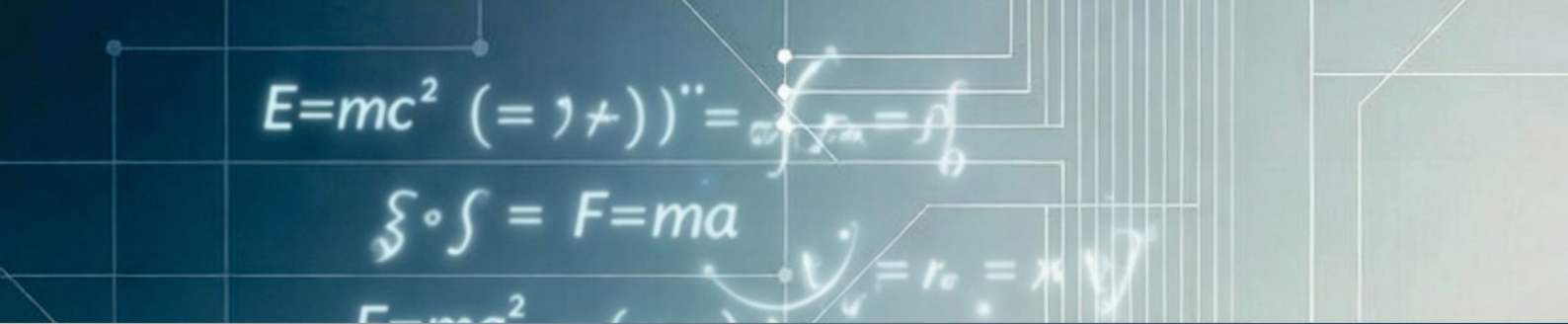




$E=mc^2$ ($= \gamma +$) $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$
 $\oint \vec{F} \cdot d\vec{r} = \oint \vec{F} \cdot d\vec{r}$
 $\oint \vec{F} \cdot d\vec{r} = F = ma$
 $\vec{F} = m\vec{a}$ $\vec{v} = r\omega = \omega \times \vec{r}$

ПРЕПОДАВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В ВУЗЕ И ШКОЛЕ



Материалы

XIII Всероссийской научно-методической конференции,
посвященной памяти доктора педагогических наук,
профессора кафедры физики и методики обучения физике
РУМБЕШТА ЕЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА

(Томск, 31 октября 2025 г.)



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

ПРЕПОДАВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В ВУЗЕ И ШКОЛЕ

Материалы
XIII Всероссийской научно-методической конференции,
посвященной памяти доктора педагогических наук,
профессора кафедры физики и методики обучения физике
РУМБЕШТА ЕЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА
(Томск, 31 октября 2025 г.)

Электронное издание
сетевого распространения

Томск
Издательство ТГПУ
2026

УДК 373.5.091.3:5(063)+378.091.3:5(063)
ББК 74.262.0+74.262.21+74.263.2+20p30+22.1p30+16p30
П72

Рекомендовано к изданию
редакционно-издательским советом
Томского государственного
педагогического университета

Редакционная коллегия:

*канд. физ.-мат. наук Е. А. Фомина,
канд. тех. наук А. Е. Иваницкий,
канд. пед. наук А. Г. Подстригич,
канд. тех. наук А. Н. Стась,
Н. И. Филимонова*

Рецензент:

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры экономической математики,
информатики и статистики ТУСУР И. П. Радченко

Преподавание естественных наук, математики и информатики в вузе и школе :

П72 материалы XIII Всероссийской научно-методической конференции, посвященной памяти доктора педагогических наук, профессора кафедры физики и методики обучения физике Румбешта Елены Анатольевны (Томск, 31 октября 2025 г.) / отв. ред. Е. А. Фомина. – Томск : Изд-во ТГПУ, 2026. – 180 с. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 7 МБ). – Загл. с титул. экрана. – URL: <https://sveden.tspu.ru/api/svfile/4316> – Режим доступа: свободный.
ISBN 978-5-907791-63-3

Сборник представляет собой тематический научно-методический труд, объединяющий статьи педагогов и исследователей из школ, вузов и научных учреждений России, ориентирован на практическое применение в образовательных учреждениях различного уровня.

Материалы сборника носят как теоретический, так и прикладной характер. Во многих статьях представлены конкретные методические разработки, примеры заданий и алгоритмы, что делает сборник ценным ресурсом для учителя.

Материалы сборника будут полезны учителям, методистам, преподавателям вузов и студентам педагогических специальностей.

УДК 373.5.091.3:5(063)+378.091.3:5(063)
ББК 74.262.0+74.262.21+74.263.2+20p30+22.1p30+16p30

ISBN 978-5-907791-63-3

© Томский государственный
педагогический университет, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Современные проблемы обучения физике

<i>Аржаник А. Р., Катаев С. Г., Штак А. В.</i> Получение монохроматического рентгеновского излучения с использованием установки RHYWEX–rayXR 4.0	6
<i>Вольская О. Н., Голещихина В. А.</i> Эффективные методы наставничества для развития инженерных компетенций	11
<i>Нутрихина Г. С.</i> Развитие инженерно-технического образования через проектно-исследовательскую деятельность обучающихся	14
<i>Петров Н. Ю.</i> Проект «Треокк»: модель межпредметной интеграции в инженерных классах	18
<i>Трифорова Л. Б.</i> Пути повышения качества сдачи ОГЭ по физике	22
<i>Уалиханова Б. С.</i> Квантовые вычисления как инструмент STEM-образования: связь физики, информатики и медицины	26
<i>Федоров В. С.</i> Повышение наглядности физических демонстраций	30
<i>Яковлев И. Н.</i> Образовательные инициативы как драйвер профессионального роста будущего педагога	32

Раздел 2. Актуальные проблемы развития математического образования

<i>Атаманчук К. А.</i> Игровые методы преподавания теории вероятностей и статистики в 7–9-х классах общеобразовательных школ	35
<i>Бакуте Е. В., Постригич А. Г.</i> Организация работы над проектной задачей в процессе обучения математике в основной школе	39
<i>Булатова Е. В.</i> Нейроигры на уроках математики: инструмент развития мышления и мотивации	45
<i>Комарова О. В.</i> Как помочь школьнику побороть боязнь перед публичным выступлением у доски на уроках математики	48
<i>Крылатых С. И.</i> Из опыта работы при переподготовке и повышении квалификации: учитель математики	53
<i>Ложникова Е. П.</i> Формирование математической грамотности школьников через междисциплинарную интеграцию: новый взгляд на синтез математики и естественных наук	56
<i>Михальчук Н. Л.</i> Формирование внутренней мотивации учения на уроках математики посредством развития операций содержательного анализа через преобразование и моделирование учебной информации	59
<i>Наева Ю. Е., Холодная Г. Е.</i> Возможности искусственного интеллекта на уроках математики в 10–11-х классах при подготовке к ЕГЭ	64
<i>Полев И. А., Полева Н. В.</i> Влияние дидактической игры «Математическое домино» на развитие коммуникативных универсальных учебных действий	69
<i>Садовская Н. В.</i> Давайте «перевернём» класс	73
<i>Сайнакова О. В.</i> Как сделать математику нескучным предметом	77
<i>Селиванова И. Н., Подстригич А. Г.</i> Психодидактические особенности изучения темы «Дроби» на уроках математики в 4–6-х классах	80
<i>Сигимова А. Д.</i> Актуальные проблемы преподавания математики в техникуме водного транспорта и судоходства: диагностика и векторы решения	83

<i>Трусова Л. А., Гельфман Э. Г.</i> Развитие гибкости понятийного мышления при изучении темы «Уравнение» в основной школе	86
<i>Шаповалова М. Н.</i> Эффект визуализации или интеллектуальное картирование как инструмент когнитивного обучения и развития метапредметных навыков обучающихся	91

Раздел 3. Современные проблемы преподавания информатики

<i>Васнева О. А., Кутенкова Е. В., Тращенко Н. Д., Федяева Е. М.</i> К вопросу о преемственности в формировании информационной культуры у будущих специалистов	97
<i>Гуляев С. С.</i> Актуальные проблемы преподавания информатики для слабослышающих школьников в 5-х классах	102
<i>Долганова Н. Ф., Долганов В. М.</i> Изучение алгоритмов поиска остова и минимального остова графов и их применение в олимпиадных задачах	107
<i>Емельянцев А. А.</i> Визуализация составных логических выражений с использованием метода Монте-Карло в школьном курсе информатики.....	112
<i>Жаныс А. Б., Мирзоев М. С.</i> Формирование универсальных компетенций будущих специалистов аграрного профиля средствами профессиональных задач в цифровой образовательной среде.....	117
<i>Казеева Г. Г.</i> Стратегия подготовки студентов-технологов к организации кружков 3D-моделирования	122
<i>Поленякина А. А., Шталинина Е. С., Клишин А. П.</i> Разработка новой модели курса «Программное обеспечение систем и сетей» в условиях внедрения ядра высшего профессионального образования.....	125

Раздел 4. Актуальные вопросы преподавания химии, биологии и географии

<i>Бабий Т. М., Бормотова Н. А., Богданова С. А., Молоков П. Б., Епифанова И. А., Иваницкий А. Е.</i> Реализация эффективной системы ранней профориентации обучающихся естественно-научному образованию через партнерство «детский сад – школа – вуз – предприятие»	129
<i>Гурлебаус Е. В., Чепакин А. Л., Качалова Г. С.</i> Роль домашнего эксперимента в современном химическом образовании.....	134
<i>Иваницкий А. Е.</i> Особенности организации внеурочной и проектной деятельности с использованием цифровых лабораторий	137
<i>Кандалинцева Н. В., Коваль Ю. И., Олейник А. С.</i> К вопросу о предметных дефицитах учителей химии Сибирского федерального округа (на примере Новосибирской области).....	141
<i>Кузнецов П. А.</i> Возможность использования смартфона как нестандартной замены аналитического прибора при подготовке студента к исследовательской деятельности по химии.....	146
<i>Логинов Б. Д.</i> Методические аспекты организации внеурочных занятий по краеведению в школах г. Новосибирска	151
<i>Логинов Б. Д.</i> Роль внеурочных краеведческих занятий в современном образовании ...	154
<i>Лычагова О. В.</i> Современные проблемы подготовки специалистов в области хроматографии и масс-спектрометрии	157

<i>Магомедова М. А., Самедова М. Р., Омарова Н. М.</i> Влияние дистанционного образования на усвоение материала при изучении дисциплины «Генетика» в высшем учебном заведении	161
<i>Шабанова И. А., Полякова А. В.</i> Элективный курс «Декоративная косметика с точки зрения химии» как один из компонентов внеурочной деятельности в 9-м классе.....	164
<i>Шимлина И. В., Рахманова А. А.</i> Проблемы и перспективы применения игровых технологий для формирования картографических умений школьников в современном образовании.....	168
<i>Рыжаков А. А., Иваницкий А. Е.</i> Роль пропедевтического курса химии в формировании естественно-научной грамотности.....	173
<i>Шабазова Д. Э.-А., Асуева Л. А.</i> Становление будущего педагога в современной школе.....	177

РАЗДЕЛ 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

УДК 372.853

Получение монохроматического рентгеновского излучения с использованием установки PHYWEX-rayXR 4.0

Obtaining monochromatic X-rays using the PHYWE X-Ray 4.0 installation

Алексей Ремович Аржаник¹, Сергей Григорьевич Катаев², Алена Вадимовна Штак³
Alexey Removich Arzhanik¹, Sergey Grigorievich Kataev², Alena Vadimovna Shtak³

¹Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, iii_75@inbox.ru

¹Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, iii_75@inbox.ru

²Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
sgkataev2010@yandex.ru

²Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, sgkataev2010@yandex.ru

³Томский государственный университет, Томск, Россия, alenankrsv@gmail.com

³Tomsk State University, Tomsk, Russia, alenankrsv@gmail.com

Аннотация. Предлагается описание лабораторных работ по получению и исследованию свойств монохроматического рентгеновского излучения на установке PHYWEX-Ray4.0. Работы выполняются в рамках лабораторного практикума для студентов физических специальностей в курсах «Общая физика» и «Атомная физика».

Ключевые слова: рентгеновское излучение, абсорбер, лабораторный практикум, монохроматическое рентгеновское излучение

Keywords: x-ray radiation, absorber, laboratory workshop, monochromatic x-ray radiation

В настоящее время методы рентгеноструктурного анализа представляют собой не только теоретический, но и практический интерес, в частности, при разработке и исследовании свойств наноматериалов, в медицине и других областях. Использование монохроматического рентгеновского излучения повышает точность и эффективность данных исследований.

Отдельно необходимо выделить раздел микрорентгенографии, в частности, исследования в области медицины. С помощью этого метода можно изучать, например, отложения солей при склерозе в стенках сосудов [1].

Главные плюсы подобных методов исследования – отсутствие необходимости разрушения материала и возможность изучения веществ со сложным составом, которые образованы соединением нескольких элементов между собой [2].

Во многих практических приложениях требуется знание используемой длины волны. По этой причине монохроматическое рентгеновское излучение предпочтительнее полихроматического. В данной работе представлена теоретическая и практическая части описания двух лабораторных работ, связанных с получением монохроматического рентгеновского излучения на лабораторной установке PHYWEX-RAY 4.0.

Источником рентгеновского излучения является рентгеновская трубка, представляющая собой достаточно мощный диод, в котором под большим напряжением поток ускоренных частиц (электронов) направляется на анод. В качестве анода используется массивное металлическое тело, на которое монтируется металлическая пластинка, изготовленная из определённого металла (в данной работе это Mo и Cu). При торможении электронов, полученных в результате термоэлектронной эмиссии, в поле ядер атомов анода часть их кинетической энергии переходит в рентгеновское излучение (тормозное и характеристическое).

Характеристический спектр объясняется квантовой механикой: падающие электроны «выбивают» электроны с одной из внутренних оболочек атома анода, в результате чего атом переходит в возбужденное состояние и существует в нём около 10^{-9} с [3]. Это свободное место стремится занять электрон с более высокого энергетического уровня, при этом испуская квант энергии с определённой частотой излучения.

Из квантовой теории следует, что энергии возбужденного атома дискретны, а, следовательно, соответствующие данным энергиям спектры будут линейчатыми. Кроме того, частоты спектра каждого атома будут строго определёнными [4].

Монохроматическое рентгеновское излучение можно получить разными способами, в частности, с помощью монокристалла и абсорбера.

Принцип получения монохроматического излучения при помощи монокристалла заключается в том, что при отражении от кристаллических плоскостей обычного полихроматического излучения можно при определённом угле выделить монохроматические линии заданной длины волны. Монокристалл, в нашем случае LiF, устанавливается под углом, удовлетворяющим условию Брегга для выбранной длины волны (1).

$$2d \sin \theta = n\lambda, \quad n = 1, 2, 3. \quad (1)$$

Этот метод позволяет с высокой точностью и стабильностью выделять необходимую длину волны достаточно высокой интенсивности из полихроматического спектра. А высокая монохроматичность и интенсивность рентгеновского пучка, как уже отмечалось, являются ключевым фактором во многих научных и практических приложениях. Теперь рассмотрим второй метод. Прохождение рентгеновского излучения в веществе приводит к изменению его интенсивности вследствие действия механизмов поглощения и рассеяния. Основные процессы, влияющие на параметры луча, связаны с фотоэффектом, когерентным и некогерентным рассеянием.

Все эти три эффекта суммарно описываются законом Бугера [3] (2),

$$I = I_0 e^{(-\mu x)}, \quad (2)$$

где μ – линейный коэффициент ослабления излучения для однородной среды; I_0 – интенсивность первичного излучения, а I – интенсивность на глубине x .

Линейный коэффициент ослабления складывается из коэффициентов, которые учитывают поглощение (τ) и рассеяния лучей (σ) (3):

$$\mu = \tau + \sigma. \quad (3)$$

Этот коэффициент зависит от длины волны и плотности материала, через который проходит излучение. Значения линейных коэффициентов известны и занесены в справочные таблицы в зависимости от длины волны излучения [3].

Все коэффициенты μ , σ , τ пропорциональны плотности вещества ρ , поэтому удобнее использовать массовые коэффициенты, которые имеют следующий вид:

$$\mu_m = \frac{\mu}{\rho}, \quad \tau_m = \frac{\tau}{\rho}, \quad \sigma_m = \frac{\sigma}{\rho}. \quad (4)$$

Массовый коэффициент ослабления – это мера ослабления интенсивности потока излучения при прохождении через материал. Он определяет, насколько сильно излучение поглощается или рассеивается в зависимости от толщины вещества.

Таким образом, подставив μ_m в формулу (2), получим:

$$I = I_0 e^{-\mu_m \rho x}. \quad (5)$$

Если S – площадь поперечного сечения пучка, то величина $S\rho x$ – это масса вещества, проходимого рентгеновским пучком на расстоянии x , если площадь поперечного сечения равна единице.

Ход работы:

1. *Получение монохроматического излучения с использованием монокристалла LiF.*

Описание установки представлено в работе [5]. Настройки гониометра отображены на рис. 1. Начальный и конечный углы гониометра 10° и 30° соответственно.

Рис. 1. Параметры для гониометра для получения монохроматического излучения на молибденовой рентгеновской трубке

Шаг – $0,1^\circ$ и время выдержки – 2 с. В данном случае кристалл анализатора (LiF) устанавливается в положение угла скольжения – $10,3^\circ$ фиксированным образом. Углы измерения определяются из закона Брегга (1).

Дальнейший ход эксперимента подробно изложен в [5], а его результаты с использованием молибденового анода представлены на рис. 2.

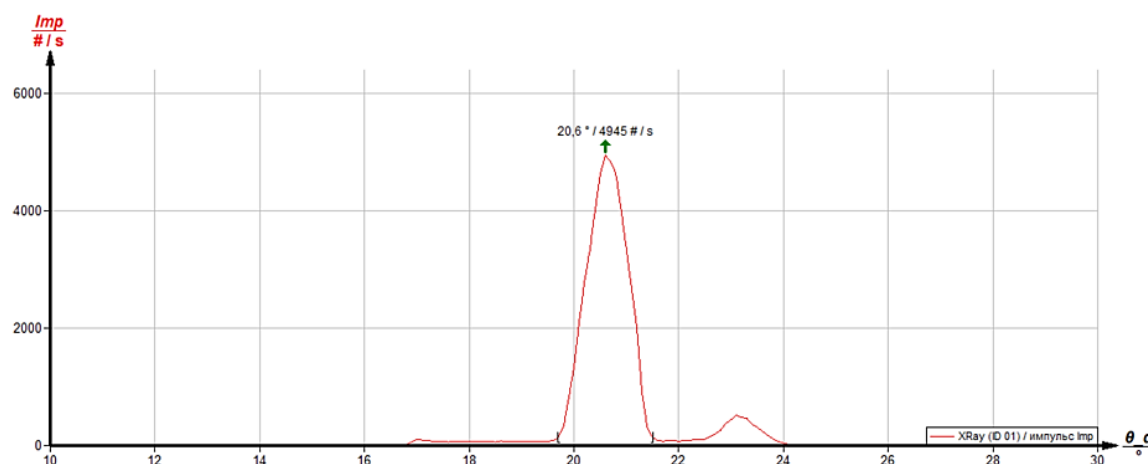


Рис. 2. Получение монохроматического излучения при помощи кристалла LiF для трубки с молибденовым анодом

В данном эксперименте значения энергии выделенных волн получились 7,992 кэВ (для трубки с медным анодом) и 17,214 кэВ (для трубки с молибденовым анодом), что соответствует длине волны K_α 0,7202 Å для медного анода и 1,5519 Å – для молибденового анода соответственно.

2. Получение монохроматического излучения при помощи абсорбера.

В данном опыте используется абсорбер из циркония – это однородная металлическая фольга толщиной 0,05 мм, устанавливается вместо диафрагмы. Используется рентгеновская трубка с молибденовым анодом и монокристалл LiF. Таким же образом, как и в работе по изучению характеристического рентгеновского излучения, выставляются настройки гониометра.

Результат проведения вышеописанных измерений отображается на экране компьютера в виде следующего графика (рис. 3).

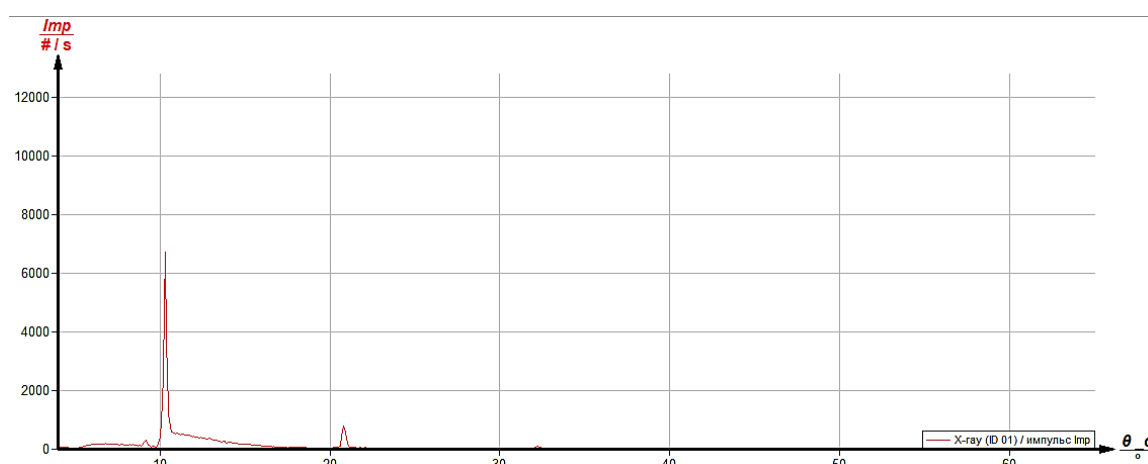


Рис. 3. Монохроматическое рентгеновское излучение рентгеновской трубки с молибденовым анодом с использованием абсорбера

Сравнив спектр монохроматического излучения (рис. 3) с соответствующим спектром тормозного и характеристического излучения, можно увидеть, что интенсивность полученного монохроматического пучка уменьшилась примерно в 1,6 раза, что соответствует значению $\mu = 90$ линейного коэффициента ослабления излучения. Эта величина хорошо коррелирует с табличными значениями для циркония в области энергий фотонов, меньших 10 кэВ [6].

Описанные в статье лабораторные работы внедрены в учебный процесс в рамках курсов «Общая физика» и «Атомная физика» для студентов физико-математического факультета Томского государственного педагогического университета.

Список источников

1. Гогоберидзе Д. Б. Микрорентгенография и рентгеновская микроскопия. УФН, 1953. С. 577–599.
2. Кузнецова Е. В., Косинова О. А., Коваленко И. А., Цыганов И. А. Рентгенография металлов и сплавов : учебное пособие. Липецк : Изд-во ЛГТУ, 2019. 186 с.
3. Химич М. А. Введение в рентгеноструктурный анализ : методические указания. Иркутск, 2005. 28 с.
4. Кузнецова Г. А. Качественный рентгенофазовый анализ : учебное пособие. Томск : Изд-во ТГУ, 2022. 88 с.
5. Аржаник А. Р., Катаев С. Г., Штак А. В. Перспективы применения учебной рентгеновской установки в физическом практикуме и междисциплинарных курсах // Научно-практический журнал Российской академии образования «Учебная физика». Проблемы учебного физического эксперимента. 2023. С. 46–48.
6. CRC Handbook of chemistry and physics. URL: <http://webdelprofesor.Ula.ve/ciencias/isolda/libros/handbook.pdf> (дата обращения: 18.10.2025).

Эффективные методы наставничества для развития инженерных компетенций

Effective mentoring methods for the development of engineering competencies

Оксана Николаевна Вольская¹, Валентина Александровна Голещихина²

Oksana Nikolaevna Volskaya¹, Valentina Alexandrovna Goleschikhina²

¹Средняя общеобразовательная школа № 5, Стрежевой, Россия, goleschixina.va@yandex.ru

¹Secondary School N 5, Strezhevoy, Russia, goleschixina.va@yandex.ru

²Средняя общеобразовательная школа № 5, Стрежевой, Россия, volskaja.ok@yandex.ru

²Secondary School N 5, Strezhevoy, Russia, volskaja.ok@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен успешный опыт реализации и функционирования целостной системы работы по формированию инженерных компетенций школьников в МОУ «СОШ № 5» г. Стрежевого. Описана интеграционная модель, объединяющая углубленное изучение физики, математики, инженерной графики и 3D-моделирования в рамках инженерных классов с проектно-исследовательской деятельностью и многоуровневой системой наставничества. Особое внимание уделяется практическим результатам и механизмам взаимодействия с социальными партнерами. Материал будет полезен педагогам, руководителям образовательных организаций и специалистам, занимающимся развитием инженерного образования.

Ключевые слова: инженерные компетенции, наставничество, инженерные классы, проектная деятельность, 3D-моделирование, STEM-образование, профориентация

Keywords: engineering competencies, mentoring, engineering classes, project activities, 3D modeling, STEM education, career guidance, MOE "Secondary School No. 5" in Strezhevoy

Современные вызовы технологического развития и потребности реального сектора экономики, в частности нефтегазодобывающей отрасли, характерной для г. Стрежевого, диктуют необходимость ранней профориентации и целенаправленной подготовки будущих инженерных кадров. Ответом на этот запрос в МОУ «СОШ № 5» стала целенаправленная работа по созданию и развитию системы формирования инженерных компетенций, ядром которой являются специализированные инженерные классы. Данная система успешно функционирует, обеспечивая непрерывность образовательной траектории от школы до вуза и предприятия [1].

1. Интеграция учебных дисциплин как фундамент инженерного мышления.

В МОУ «СОШ № 5» г. Стрежевого реализуется и успешно функционирует система работы по формированию инженерных компетенций школьников при изучении физики, математики, инженерной графики и 3D-моделирования в условиях инженерных классов, а также реализуется интеграционная образовательная модель, которая включает:

Углубленное изучение базовых дисциплин: физика и математика преподаются на профильном уровне, формируя теоретическую основу для решения прикладных задач [1, 2].

Прикладные технологические курсы: инженерная графика и 3D-моделирование являются обязательными компонентами учебного плана, позволяя школьникам овладеть современными инструментами проектирования и визуализации [1, 2].

Междисциплинарные проекты: учебные модули построены таким образом, что знания по математике и физике непосредственно применяются при создании проектов в среде 3D-моделирования, например, при расчете прочности конструкции или траектории движения механизма [2].

2. Многоуровневая система наставничества.

Ключевым элементом, обеспечивающим эффективность системы, является многоуровневое наставничество, которое выстраивается по следующим направлениям:

Внутреннее педагогическое наставничество: учителя-предметники (физики, математики, информатики) выступают как наставники учебно-исследовательских проектов, сопровождая школьников от этапа идеи до ее реализации [1].

Производственное наставничество: школа активно сотрудничает с предприятиями-партнерами (такими как АО «Томскнефть» ВНК). Специалисты-инженеры проводят мастер-классы, консультируют учащихся по реальным производственным кейсам и выступают экспертами на защите проектов [3].

Внутреннее наставничество «ученик – ученик»: старшеклассник курирует младших школьников. Суть модели: это форма партнерского взаимодействия, при которой старшеклассник (наставник), успешно освоивший базовый курс инженерных дисциплин и имеющий опыт проектной деятельности, целенаправленно курирует и поддерживает школьника (наставляемого) из младшего или среднего звена в рамках работы над конкретным техническим проектом или освоения сложной темы. Педагог (учитель физики, информатики) не вмешивается напрямую в процесс, а выполняет роль тьютора: помогает сформулировать задачу, обеспечивает ресурсами, контролирует общий прогресс и поддерживает наставника в сложных ситуациях.

3. Проектная деятельность как интегратор компетенций.

В школе реализуется сквозная проектно-исследовательская деятельность, которая является основным методом оценки сформированности инженерных компетенций. Примеры проектов:

Расчет и создание модели теплой скамейки для условий Крайнего Севера (интеграция физики, технологии и 3D-моделирования) [2].

Очиститель водоёмов от поверхностного мусора «Экобриз» (интеграция инженерной графики, технологии и экологии) [2].

Создание обучающего набора-конструктора «Полифонический синтезатор звуковых волн» (интеграция физики, технологии и 3D-моделирования) [2].

Участие в программе смены-интенсива «Покори Большие вызовы» – всероссийском конкурсе научно-технологических проектов для школьников и студентов, которые занимаются научной или исследовательской деятельностью [1, 3].

4. Инфраструктура и ресурсное обеспечение.

Для поддержки образовательного процесса в школе создана современная инфраструктура, включающая:

– инженерно-технологический класс, оснащенный компьютерами с лицензионным ПО для 3D-моделирования (например, Компас–3D, Fusion 360) [2];

- центр прототипирования, где размещены 3D-принтеры, лазерный гравёр и наборы для робототехники (Arduino, Lego Mindstorms);
- цифровая лаборатория по физике для проведения экспериментов с использованием современных датчиков.

Реализуемая система доказала свою эффективность. Учащиеся инженерных классов демонстрируют стабильно высокие результаты на ЕГЭ по профильным предметам, являются победителями и призерами муниципальных и региональных этапов олимпиад по технологии и физике, а также конкурсов научно-технического творчества [1, 3].

Опыт МОУ «СОШ № 5» г. Стрежевого наглядно демонстрирует, что создание целостной образовательной экосистемы, интегрирующей углубленную теоретическую подготовку, современные технологии, проектную деятельность и многоуровневую систему наставничества, является эффективным путем развития инженерных компетенций у школьников [1]. Данная модель способствует не только осознанному выбору профессии, но и формированию у учащихся навыков, востребованных в условиях инновационной экономики.

Список источников

1. Внутренние отчеты и учебные программы МОУ «СОШ № 5» г. Стрежевого. URL: <https://sh5-strezhevoj-r69.gosweb.gosuslugi.ru/glavnoe/metodicheskaya-rabota> (дата обращения: 25 октября 2025).
2. Методические разработки педагогов школы в рамках реализации проекта «Инженерные классы». URL: <https://sh5-strezhevoj-r69.gosweb.gosuslugi.ru/glavnoe/ripinzhenernaya-shkola-inzhenerno-tehnologicheskie-klassy-1-11/> (дата обращения: 25 октября 2025).
3. Материалы партнерских соглашений с АО «Томскнефть» ВНК и Томским политехническим университетом. 2025. С. 3.

**Развитие инженерно-технического образования
через проектно-исследовательскую деятельность обучающихся**

**Development of engineering and technical education
through students' project and research activities**

Галина Сергеевна Нутрихина
Galina Cergeevna Nutrichina

МОУ «СОШ № 4» г. Стрежевой, Россия
Secondary School № 4, Strezhevoy, Russia

Аннотация. В современном мире, характеризующемся стремительным научно-техническим прогрессом, роль инженеров становится ключевой. Нам нужны не просто исполнители, а креативные, мыслящие, способные решать сложные проблемы и создавать инновационные решения специалисты. И именно проектно-исследовательская деятельность учащихся является мощным инструментом для формирования этих компетенций.

Ключевые слова: инженерное образование, проектная и исследовательская деятельность, внеурочная деятельность, поддержка и развитие одаренных детей

Keywords: engineering education, project and research activities, extracurricular activities, support and development of gifted children

Важным аспектом работы учителя является обеспечение возможности самореализации и развития талантов, поэтому главная роль в данной работе отводится выявлению, поддержке и развитию способностей и талантов у учащихся в инженерно-техническом направлении.

На начальном этапе возникает проблема выявления у детей способностей к техническому творчеству: на уроке не всегда удастся заметить склонность к пространственному воображению и техническому мышлению. Вторая проблема – удержать, развить и правильно направить талантливую ребенка.

Изучая разные методики и технологии, можно сделать вывод, что использование проектно-исследовательской деятельности решает ключевые проблемы и дает возможность роста и развития детей в инженерно-техническом направлении и развитии их исследовательских способностей (индивидуально-психологические особенности личности, обеспечивающие успешность и качественное своеобразие процесса поиска, приобретение и осмысление новой информации). В фундаменте исследовательских способностей лежит поисковая активность (Т. А. Егорова) [1].

В рамках ФГОС среди основных аспектов инженерного образования в школе выделяется также проектный подход: «Ученики осваивают научно-проектную деятельность в сфере инженерии, учатся ставить цель с учётом технических, материальных, временных, энергетических и других ресурсов, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели» [3, 4].

Таким образом, цель педагогической деятельности – формирование системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов, учащихся в инженерно-техническом направлении.

Изучив опыт коллег по включению проектных и исследовательских задач в уроки естественно-научной направленности и разработке программ внеурочной деятельности, можно приступить к реализации цели, выстроив работу по трем направлениям: в рамках уроков, через внеурочную деятельность и работу с одаренными детьми. Это позволяет не только раскрывать и развивать способности детей в рамках инженерно-технической направленности, но и формировать у них навыки, необходимые в современном мире: саморегуляцию, критическое мышление, навык работы в команде [2].

Погружение в проектно-исследовательскую деятельность происходит постепенно. В рамках урока в 7-х классах учащиеся учатся создавать модели, макеты и описывать их устройство и работу. Понимание устройства и объяснение работы с точки зрения физики является очень важным для формирования научного мировоззрения и развития инженерного мышления. Ведь именно на этом этапе закладывается фундамент для более глубокого изучения законов природы и их применения в практических разработках. Ученик учится видеть взаимосвязь между теорией и практикой, понимать, как абстрактные физические принципы воплощаются в конкретных механизмах и устройствах.

В 8-х классах фокус смещается на более глубокое изучение физических явлений, лежащих в основе работы изучаемых устройств. Ученики начинают самостоятельно формулировать проблему, цель, задачи, разрабатывать экспериментальные установки для их проверки и анализировать полученные результаты. Здесь важна не только теоретическая база, но и умение применять ее на практике, видеть взаимосвязь между теорией и экспериментом. Проектно-исследовательская деятельность становится инструментом для углубленного изучения школьного курса физики.

В 9-х классах происходит дальнейшее усложнение задач. Учащиеся работают с более сложными системами, требующими комплексного подхода и интеграции знаний из различных областей физики. Акцент делается на самостоятельный выбор темы исследования, формулировку проблемы и поиск путей ее решения. Подготовка к защите проекта включает в себя умение четко и лаконично представлять результаты своей работы, аргументированно отвечать на вопросы и вести научную дискуссию.

Во внеурочной деятельности учащиеся в первую очередь учатся решать инженерные задачи, что позволяет им выйти за рамки простого заучивания фактов и формул. Они активно участвуют в процессе познания, самостоятельно ищут информацию, анализируют ее, делают выводы и представляют свои результаты. Решение инженерных задач требует не только теоретических знаний, но и практических навыков, умения работать руками, планировать свою работу и решать возникающие проблемы.

Решенные задачи с полученным продуктом учащиеся оформляют в виде проектных работ. При этом они уже понимают техническую часть и учатся работать с оформлением документации. Здесь выявились типичные ошибки в работах уча-

щихся: неудачный выбор темы исследования или проекта; некорректное название работы; неправильная формулировка цели и задач исследования или проекта; некорректная интерпретация результатов; неграмотная формулировка выводов; отсутствие ссылок на литературные источники в тексте работы и оформление списка литературы не по ГОСТу. Поэтому для помощи в оформлении работ для учащихся были разработаны методические материалы – формы проектной и исследовательской работы и критерии оценивания работ.

Проектно-исследовательская деятельность в рамках поддержки одаренных детей требует от педагога особой роли – роли фасилитатора и консультанта, а не простого транслятора знаний. На данном этапе осуществляется сопровождение учащихся: помощь в формулировании вопросов, поиске информации, анализе данных и представлении результатов своих проектов и исследований. Стоит отметить, что здесь нужно быть готовым к тому, что ребенок пойдет дальше, чем предполагалось, и нужно иметь возможность поддержать его в этом.

Осуществляется интеграция STEM-компетенции в проектно-исследовательскую деятельность в рамках кружковой и внеурочной деятельности, обеспечивающая сочетание естественных наук, технологии, инженерии и математики. Благодаря этому инновационному подходу ученики демонстрируют выдающиеся результаты в проектной работе. Например, Корляков Николай, ученик 11-го «А» класса, в течение двух лет разрабатывал и проект «Термоэлектрогенератор». В рамках проекта он изучил принцип работы элементов Пельтье, самостоятельно разработал и собрал действующую модель, провел серию экспериментов по оптимизации конструкции генератора и освоил навыки работы с электроизмерительными приборами.

Важным элементом организации проектно-исследовательской деятельности является создание благоприятной образовательной среды – это доступ к необходимой информации, использование современных технологий (например, в рамках современных подходов дети учатся работать с ИИ), оборудованию и ресурсам (используются ресурсы центра «Точка роста»), а также возможность сотрудничества с другими учениками, учеными и специалистами в интересующей области (реализуются возможности взаимодействия со специалистами в рамках программы «Большие вызовы»). И очень важным является обеспечение поддержки и признания достижений одаренных детей, что выражается в участии в конкурсах, конференциях и публикациях научных работ.

Для более продуктивной работы в проектно-исследовательской деятельности, применяются современные приемы и методы, такие как «Метод фокальных объектов», «Ящик идей». Свой опыт работы транслируется через мастер-классы, разработки уроков на конкурсы разного уровня. Стремление к постоянному саморазвитию и обмену опытом с коллегами позволяет поддерживать высокий уровень компетенций и быть в курсе современных тенденций в обучении, чтобы предоставить своим воспитанникам самые актуальные знания и навыки, необходимые для успешного будущего.

Опыт и знания применяются в работе школьной научно-технической студии волонтерского проекта «Уроки настоящего» в рамках Образовательного центра «Сириус», где учащиеся также демонстрируют высокие результаты. Ребята, решая

сложные инженерные и технологические задачи, обучаются программированию, работе с программами распознавания объектов и учатся создавать их сами, изучают мир природы, используя современные технологии.

Таким образом, основным показателем успешной работы являются прежде всего успехи и достижения учеников. Эти успехи оказываются отражением не только знаний и навыков, но и умения вдохновить, мотивировать и создать благоприятную среду для обучения. Педагог, способный зажечь искру интереса в глазах ученика, помочь ему раскрыть свой потенциал и поверить в собственные силы, уже сделал огромный вклад в его будущее.

Список источников

1. Егорова Т. А. Исследовательские способности как фактор успешности обучения // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2010. № 15. С. 56–61.
2. Воровщиков С. Г. Развитие учебно-познавательной компетентности учащихся: опыт проектирования внутришкольной системы учебно-методического сопровождения. М. : Педагогическая общественность России, 2013. 240 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 24 октября 2025).
4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 24 октября 2025).

Проект «Treokk»: модель межпредметной интеграции в инженерных классах

The project «Treokk»: a model of interdisciplinary integration in engineering classes

Никита Юрьевич Петров

Nikita Yurievich Petrov

Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия,

n.petrov@corp.nstu.ru

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia, n.petrov@corp.nstu.ru

Аннотация. В статье обосновывается необходимость внедрения межпредметных проектов в современное инженерное образование. Отмечено, что традиционная предметная разобщенность школьных дисциплин препятствует формированию целостной картины мира и развитию навыков, востребованных в реальной жизни. В качестве решения предлагается создание инженерных классов в партнерстве с техническими университетами. На примере элективного курса, разработанного в НГТУ НЭТИ на основе концепции STEM, показан успешный опыт реализации такого подхода. Курс предполагает выполнение школьниками прикладных проектов, требующих интеграции знаний из физики, математики, информатики и других областей. В качестве примера разобран проект «Treokk» – разработка устройства для помощи незрячим и слабовидящим, наглядно демонстрирующий, как учащиеся самостоятельно применяют комплекс знаний, привлекают консультантов и развивают инженерные компетенции.

Ключевые слова: инженерные классы, межпредметный проект, элективные курсы, проектная деятельность

Keywords: engineering classes, interdisciplinary project, elective courses, project activities

Современное инженерное образование требует от учащихся умений объединить знания, навыки и компетенции, полученные на различных дисциплинах. Зачастую изучаемые в рамках школьной программы дисциплины оторваны друг от друга, что нарушает концепцию бесшовного образования и мешает формированию навыков, которые будут использоваться в реальной жизни. Школьники зачастую не могут связать в единую систему знания, получаемые на различных предметах. Вследствие чего не формируется целостная картина мира. Поэтому в образовательном процессе важно внедрение межпредметных проектов.

Межпредметные проекты – это учебные или исследовательские проекты, для выполнения которых требуются знания и навыки из двух или более школьных предметов.

Главная идея подобных проектов – это помочь избавиться от границы между предметами и показать, что в реальной жизни знания не разделены на физику, математику, историю и литературу, а существуют в едином комплексе.

В рамках классических уроков учителям сложно реализовать межпредметный поход. Это связано с самой структурой и философией такого урока. Учебные программы по разным предметам часто не синхронизированы, у учителей недоста-

точно времени для интеграции между дисциплинами. Цель классического урока – достичь предметных результатов, межпредметный же подход подразумевает достижение метапредметных результатов (умение анализировать, сравнивать, работать с информацией), для которых предметные знания являются инструментом, а не конечной целью.

Одним из решений данной проблемы является создание инженерных классов в школах [1] с организацией техническими университетами элективных курсов, использующих межпредметный или надпредметный подходы, что позволит поднять общий уровень подготовки обучающихся и способствует развитию инженерных компетенций.

В рамках факультета довузовского образования в Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ НЭТИ) создан физико-математический центр, ориентированный на работу со школьниками инженерных классов. А также был разработан элективный курс для инженерных классов, в основе которого лежит концепция STEM [2, 3] и технология BYOD.

Использование концепция STEM в рамках разработанного курса позволяет успешно реализовывать межпредметные проекты [4, 5].

Учащимся предлагаются темы проектов, которые коррелируют с учебной программой по естественно-научным дисциплинам. Темы носят прикладной характер и направлены на решение конкретной инженерной задачи, интересной обучающимся, а программа курса рассчитана на 7–11-е классы.

Реализация проектов предполагает наличие знаний из различных предметов: физика, математика, информатика, схмотехника, аддитивные технологии и т. д. Школьники вынуждены консультироваться с различными учителями и специалистами в рамках школы и вуза для решения инженерной задачи. Учащиеся для создания установок используют 3D-моделирование и печать, для подготовки отчетов и презентаций они консультируются с учителями русского языка и литературы, для статистической обработки результатов измерений – с учителями математики и информатики, для перевода англоязычной литературы – с учителями английского языка.

Школьники являются связующим звеном, которое объединяет все дисциплины. В рамках курса идет командная работа разных преподавателей. Вместо моделирования каких-либо абстрактных деталей в рамках дисциплины 3D-моделирования обучающиеся моделируют свою конкретную установку, на которой будут выполнены последующие измерения.

В качестве примера межпредметного проекта можно привести проект «Треокк» [6]. Название «Треокк» произошло от названия «третье око». Целью проекта было создания прибора для обнаружения и предупреждения об объектах, находящихся на уровне лица для слепых и слабовидящих людей. Данный проект был реализован обучающейся МБОУ СОШ № 129 имени трижды Героя Советского Союза А. И. Покрышкина г. Новосибирска.

Школьница заметила проблему: слепые и слабовидящие люди не могут заметить препятствия на уровне лица. После обсуждения была сформирована команда из учителей, преподавателей вуза и студентов, которые помогали в реализации проекта.

Проект требовал как знаний анатомии, так и психологии, а также навыков работы с платформой Arduino, схемотехники и знаний в области аддитивных технологий. В силу отсутствия опыта работы с 3D-печатью учащуюся консультировали студенты НГТУ.

Обучающаяся вначале выполнила корпус из термокля, а затем, подогнав детали, под руководством студентов научилась основам 3D-печати и 3D-моделирования.

В результате был разработан прибор, изображенный на рис. 1. Он предназначен для обнаружения и предупреждения об объектах, находящихся на уровне лица для слепых и слабовидящих людей и представляет собой небольшой корпус с наушником, который крепится на очки пользователя.

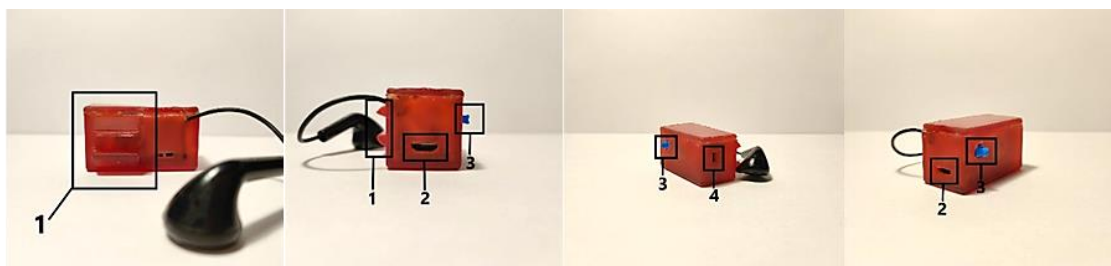


Рис. 1. Внешний вид прибора:

1 – дуги для крепления к дужке очков; 2 – разъем micro для зарядки;
3 – кнопка с фиксацией для включения/выключения; 4 – датчик расстояния

В основе прибора лежит плата Arduino Nano и оптический датчик расстояния VL53L0XV2. При попадании предмета в область работы датчика информация передается на плату, а затем на наушник, который подает сигнал об опасности.

Важной особенностью является высокая степень самостоятельности обучающейся при реализации проекта. Команда преподавателей выступала в роли консультантов. Высокая степень самостоятельности является важным элементом реализации проектов в рамках курса.

Для проверки работоспособности устройства необходимо было протестировать его на незрячих и слабовидящих людях. Обучающаяся самостоятельно пыталась договориться об организации тестирования прибора с общественными организациями, занимающимися реабилитацией незрячих и слабовидящих людей. Но в силу определенных трудностей это не получилось. Поэтому тестирование проводилось на добровольцах (зрячих людях в возрасте 18 лет) на улице и в закрытом помещении. Для получения обратной связи после тестирования испытуемым было предложено заполнить анкету.

По результатам анкетирования были сделаны соответствующие выводы, позволяющие улучшить прибор.

В дальнейшем обучающаяся поступила в НГТУ и продолжила работу над проектом.

Большинство проектов выполняется командами по 2–3 человека, что улучшает коммуникативные навыки учащихся.

Таким образом, внедрение межпредметных проектов в образовательную практику способствует развитию у обучающихся готовности к самообразованию. Это

подразумевает развитие способности к самостоятельному поиску, критическому анализу и синтезу информации из разнородных источников, а также совершенствование коммуникативных навыков в условиях коллективного решения задач [7].

Межпредметные проекты – это важный элемент образовательного процесса, который успешно можно реализовать в концепции элективных курсов. Данные проекты учат детей не заучивать факты, а применять знания комплексно, что является ключевым навыком для успеха в XXI в.

Список источников

1. Васильева О. Н., Коновалова Н. В. Инженерные классы как инструмент профессиональной навигации // Высшее образование в России. 2018. Т. 27, № 12. С. 136–143.
2. Баранов А. В. Организация и технологии элективного курса физики для инженерных классов // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Технологический суверенитет: новые модели инженерного образования, развитие и повышение конкурентоспособности университетов : материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск. 25–26 янв. 2024 г.: в 2 ч. Томск : Изд-во ТУСУРа, 2024. Ч. 2. С. 172–176.
3. Петров Н. Ю. Технологии в организации дополнительного образования школьников на элективном курсе физики технического университета // Актуальные вопросы образования. Трансформация системы высшего образования в новом технологическом укладе : сборник материалов междунар. науч.-метод. конф. с междунар. участием, Новосибирск, 11–13 марта 2025 г.: в 2 т. Новосибирск : Изд-во СГУГиТ, 2025. Т. 1. С. 152–157.
4. Daugherty M. K., Carter V., Swagerty L. Elementary STEM education: the future for technology and engineering education? // Journal of STEM Teacher Education. 2014. Vol. 49, № 1. P. 45–55.
5. Grubbs M., Strimel G. Engineering design: The great integrator // Journal of STEM Teacher Education. 2015. Vol. 50, № 1. P. 77–90.
6. Музыка П. Прибор «Треокк» // Будущее Сибири: техника и технологии XII конкурс исследовательских работ школьников : сборник лучших работ. Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2023. С. 18–31.
7. Митрохина С. В. Межпредметный проект как одна из форм коммуникативного обучения // Наука и школа. 2007. № 5. С. 41–43.

Пути повышения качества сдачи ОГЭ по физике

Ways to improve the quality of passing the state exam in physics for the basic school curriculum

Людмила Борисовна Трифонова
Lyudmila Borisovna Trifonova

Средняя общеобразовательная школа № 23, Томск, Россия, tlb@mail2000.ru
Secondary comprehensive school № 23, Tomsk, Russia, tlb@mail2000.ru

Аннотация. В работе представлен анализ выполнения заданий ОГЭ 2025 и даны рекомендации по повышению качества сдачи ОГЭ по физике.

Ключевые слова: ОГЭ, физика, качество, экспериментальные задания, текстовые задачи

Keywords: basic state exam, physics, quality, experimental tasks, and text problems

В 2025 г. динамика количества выпускников 9-х классов, сдающих физику, лежит в пределах статистической погрешности. Наблюдается увеличение числа таких выпускников лицеев и гимназий при некотором снижении соответствующего показателя в средних общеобразовательных школах.

Это связано с тем, что в последнее время значительно возросло влияние ИТ-сферы на выпускников и родителей, всё большее количество учеников сдаёт информатику. У ребят складывается представление, что на информатике намного легче пройти «порог» и получить положительную отметку. Кроме того, с введением ФГОС открываются десятые профильные технологические классы зачастую с углублением по информатике и с недостаточным углублением по физике (на выбор образовательного учреждения). Тогда как ранее в школах преимущественно были профильные физико-математические с углубленным изучением физики и математики.

Максимальные 39 баллов в Томской области получили три человека.

На протяжении трех лет наблюдается достаточно большой процент двоек на ОГЭ по физике. В этом году не сдали экзамен 63 человека. Это до сих пор связано в том числе с неумением этой группы школьников записать результаты измерений в экспериментальном задании. С 2022 г. произошло ужесточение системы оценивания экспериментального задания. Если учащийся записывает результаты прямых измерений без указания абсолютной погрешности измерения, то независимо от дальнейших успешных действий он получает 0 баллов. Верное выполнение экспериментального задания с правильной записью измерений оценивается тремя баллами и вносит существенный вклад в общий тестовый балл.

Обучающиеся с ОВЗ сдали экзамен без двоек. Это особенно радует в связи с тем, что уровень сложности заданий, которые предлагались обучающимся, был достаточно высокий. Но у них как раз отсутствует экспериментальное задание.

В 2025 г. наблюдается некоторое снижение качественной успеваемости выпускников Томской области. Данная ситуация может быть связана не только с результатами подготовки обучающихся, но и с уровнем сложности самих заданий. Так, в 2025 г. в первой части тестов оказались задания, которые вызвали большие затруднения у ребят. Такие задания будут рассмотрены ниже.

По группам участников экзамена с различным уровнем подготовки с учетом типа образовательной организации выделяются лицеи и гимназии, в которые, как правило, проводится отбор школьников по способностям, отводятся дополнительные часы на изучение физики. По качественному показателю лидируют лицеи, так как исторически образовательные учреждения с углубленным изучением физики и математики называются лицеями, с углубленным изучением гуманитарных дисциплин – гимназиями.

Ни один школьник, получивший отметку «2», не решил расчетные задачи второй части. Только полпроцента таких ребят смогли получить 1 балл из 3 за расчетную задачу № 22 второй части. И 0,77 % из них верно выполнили экспериментальное задание, условие к которому было пошагово расписано.

Выпускники 9-го класса, получившие на экзамене «5», также слабо справились с заданием № 18 на умение применять информацию из текста при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач и № 19 на умение объяснять физические процессы и свойства тел.

В рамках анализа можно выделить линии заданий с базового уровня с наименьшими процентами выполнения (ниже 50):

В задании № 7 на умение характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул по теме «Механические явления» допустили ошибки 91,65 %.

Пример 1. Одно из колен U-образного манометра соединили с сосудом, наполненным газом (рис. 1). Чему равно давление газа в сосуде, если атмосферное давление составляет 760 мм рт. ст.? В качестве жидкости в манометре используется ртуть.

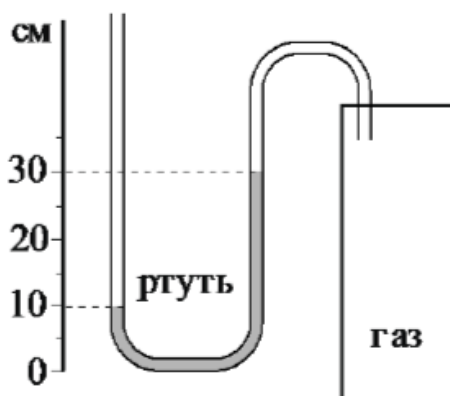


Рис. 1. Соединение U-образного манометра с сосудом

Если бы колено манометра было бы соединено с атмосферой, уровень ртути в коленах был бы одинаков. Из рисунка видно, что разница уровней составляет

$30\text{ см} - 10\text{ см} = 20\text{ см} = 200\text{ мм}$. Следовательно, давление газа на 200 мм меньше атмосферного и равно 560 мм рт. ст. Вероятно школьники, даже разобравшись в физическом явлении, приведенном на рисунке, забывали перевести данные на шкале в миллиметры.

Пример 2. Мяч массой 200 г подбросили с поверхности Земли вертикально вверх. В результате мяч поднялся на высоту 3 м, а затем упал обратно на Землю. Чему равна работа силы тяжести на всём пути мяча?

Рассуждать можно было двумя способами: 1. Работа силы тяжести равна разности потенциальных энергий. Поскольку тело вернулось в исходную точку, потенциальная энергия в начале и в конце одинакова, работа силы тяжести равна нулю. 2. По формуле работы работа силы тяжести при движении вверх отрицательна и по величине равна положительной работе силы тяжести при движении вниз. При сложении получаем работу на всём пути, равную 0.

С заданием № 8 на умение характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул по теме «Тепловые явления» справились только 46,35 %. Это связано с неумением находить количество теплоты, которое потребовалось для плавления вещества по графику зависимости температуры тела от количества теплоты. Вероятно, школьников путало и то, что в задании присутствовало лишнее данное – масса тела.

Столько же ребят справились и с заданием № 9 на умение характеризовать свойства тел и физические явления, используя физические величины и законы, вычислять значение величины при анализе явлений с использованием физических моделей, законов и формул по теме «Электромагнитные явления». Здесь ошибки были связаны с недостаточным знанием понятия напряжения и, соответственно, неумением его определить при известной совершенной работе по перемещению протона из одной точки в другую. Часть ребят не поняли, что в этом задании нужно было взять величину заряда протона из таблицы, приведенной в начале теста.

Задание № 12 на умение описывать изменения физических величин при протекании физических явлений и процессов было по теме «Механические явления». С ним справились только 42,55 %. Сложность состояла в том, чтобы определить, как при переходе из воды в воздух изменяются частота звука, длина волны и амплитуда звуковой волны, если часть звуковой волны отражается от поверхности воды, а часть преломляется и проходит в воздух. В задании присутствовала подсказка, что скорость звука в воде больше скорости звука в воздухе. С такой подсказкой школьники должны были понять, что при переходе звуковой волны из воздуха в воду как скорость, так и длина волны увеличиваются, а амплитуда уменьшается. Единственное, что остаётся неизменным, – это частота, которая зависит только от источника звука.

Задания высокого уровня сложности на умение решать расчётные задачи мы оставим за рамками данной работы.

Согласно ФГОС основного общего образования, в подготовке школьников должны быть достигнуты не только предметные, но и метапредметные результаты обучения, как, например, умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные спо-

собы решения учебных и познавательных задач. Это проверялось при выполнении экспериментального задания, о котором было сказано выше.

Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач, смысловое чтение проверялось в задании № 18.

С этим заданием справилось только 57,62 % выпускников 9-х классов, хотя вопросы в этом году были несложными. Ребята невнимательно читали текст. Для повышения успешности выполнения данных заданий на уроке необходимо регулярно использовать фрагменты из сборника [1].

Для повышения успешности выполнения экспериментальных заданий нужно при изучении той или иной темы проводить работу с оборудованием, в которой поможет сборник [2].

Список источников

1. Камзеева Е. Е. ОГЭ 2026. Физика: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов. М. : Национальное образование, 2026. 144 с.
2. Никифоров Г. Г., Камзеева Е. Е., Демидова М. Ю. ОГЭ 2021. Физика. Тренажёр. Экспериментальные задания. М. : Экзамен, 2021. 144 с.
3. Трифонова Л. Б. Методический анализ результатов ОГЭ по учебному предмету физика // Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2025 году в Томской области. Глава 2. URL: <http://coko.tomsk.ru/index.php/contents/page/15> (дата обращения: 06.09.2025).

**Квантовые вычисления как инструмент STEM-образования:
связь физики, информатики и медицины**

**Quantum computing as a tool for STEM education:
the relationship between physics, computer science and medicine**

Баян Сапарбековна Уалиханова
Bayan Saparbekovna Ualikhanova

Южно-Казахстанский педагогический университет имени Узбекали Жанибекова, Шымкент,
Казахстан / Университетский колледж Лондона, Лондон, Великобритания,
ualikhanova.bayan@okmpu.kz

South Kazakhstan Pedagogical University named after Uzbekali Zhanibekov, Shymkent, Kazakhstan,
University College London, London, United Kingdom, ualikhanova.bayan@okmpu.kz

Аннотация. В статье рассматриваются квантовые вычисления как инновационный инструмент интеграции дисциплин STEM-образования – физики, информатики и медицины. Показано, что квантовые технологии, основанные на принципах суперпозиции и запутанности, открывают новые возможности для моделирования сложных биологических процессов, анализа молекулярных взаимодействий и разработки лекарственных препаратов. Рассмотрены основные отличия квантовых компьютеров от классических вычислительных систем и их потенциал для решения задач, недоступных традиционным методам. Особое внимание уделено образовательному аспекту: квантовые вычисления становятся междисциплинарной площадкой, объединяющей физиков и информатиков в подготовке специалистов, способных применять современные вычислительные подходы в медицине и биоинформатике. Использование квантовых технологий в учебном процессе способствует развитию исследовательских и аналитических компетенций, критического и системного мышления у студентов STEM-направлений.

Ключевые слова: квантовые вычисления, STEM-образование, квантовый компьютер, физика, информатика, медицина, междисциплинарный подход, квантовое моделирование

Keywords: quantum computing, STEM education, quantum computer, physics, computer science, medicine, interdisciplinary approach, quantum modeling

Стремительное развитие квантовых вычислений оказывает глубокое влияние на множество научных и технологических дисциплин [1]. По мере того как квантовые устройства переходят от теоретических конструкций к функциональным прототипам, появляются новые возможности для интеграции передовых методов вычислений в STEM-образование [2]. В отличие от классических компьютеров, квантовые компьютеры используют явления суперпозиции и запутанности для обработки информации принципиально новыми способами, предлагая потенциал для решения задач, которые при традиционных подходах являются вычислительно неосуществимыми.

Растущее взаимодействие физики, компьютерных наук и медицины определяет новую междисциплинарную парадигму, в основе которой лежат квантовые технологии. В физике квантовые вычисления обеспечивают прямой доступ к пониманию абстрактных принципов квантовой механики и экспериментам с ними, в то время как в информатике они открывают двери для новых алгоритмов и методов шифрования. Медицина в свою очередь извлекает выгоду из квантовых подходов к молекулярному моделированию, созданию лекарств и обработке массивных и сложных наборов данных. Несмотря на технологические проблемы, все еще существующие в этой области образовательные программы по всему миру начинают включать темы квантовой информатики в свои учебные планы STEM [3]. Это позволяет студентам не только ознакомиться с передовыми технологиями вычислений, но и развить критическое мышление, исследовательские навыки и способность к сотрудничеству на стыке нескольких научных областей – все это ключевые компетенции для будущих специалистов в области медицины, биоинформатики и смежных областях [4].

В работе реализована модель учебной дисциплины для бакалавров-физиков, посвящённой квантовым вычислениям как инструменту STEM-образования. Методология курса базируется на интеграции теоретических и практических компонентов, что отражает современные тенденции междисциплинарного обучения. Программа ориентирована на глубокое изучение фундаментальных принципов квантовой механики – суперпозиции, запутанности и их роли в вычислениях, а также на освоение квантового программирования с использованием Python и Qiskit. Особое внимание уделяется моделированию биомолекул и биомедицинских процессов с помощью квантовых алгоритмов, что позволяет продемонстрировать преимущества квантовых вычислений по сравнению с классическими методами.

Учебный процесс организован в форме проектного обучения и командной работы, где студенты исследуют реальные задачи на стыке физики, информатики и биомедицины, моделируя молекулярные структуры, анализируя энергетические уровни систем и сопоставляя полученные результаты с экспериментальными данными. В курс включены виртуальные лабораторные занятия и симуляции на платформах IBM Quantum Experience, что способствует развитию у студентов исследовательских, аналитических и программных компетенций. Эффективность освоения материала оценивается с помощью анализа вовлечённости, формирования критического мышления и способности самостоятельно решать научные задачи, отмечая высокий уровень интеграции STEM-дисциплин при освоении квантовых технологий.

Предлагаемая учебная дисциплина способствует подготовке специалистов, способных применять современные вычислительные подходы для исследования сложных биомедицинских [5] и технологических проблем, а также формирует базу для дальнейших исследований и практической деятельности в сфере физики, информатики и медицины.

Нами предлагается программа учебной дисциплины «Квантовые вычисления: принципы, алгоритмы и междисциплинарные приложения» (табл. 1) для студентов 3-го курса, специальность – физика, объемом 5 кредитов (15 лекций, 30 практических занятий).

**Программа курса «Квантовые вычисления: принципы, алгоритмы
и междисциплинарные приложения»**

№	Тема	Часы: лекция/практ ика	Методика/проект
1	Введение в квантовые технологии: кубиты, суперпозиция, запутанность	1/2	STEM: визуализация кубита
2	Измерение квантовых состояний, операторы Паули	1/2	Мини-проект: симуляция измерений
3	Квантовые гейты и унитарные преобразования	1/2	STEM: построение квантовой схемы
4	Основы программирования квантовых алгоритмов (Python/Qiskit)	2/4	Практика: кодирование простого алгоритма
5	Алгоритмы Дойча–Йожи и Гровера	2/4	Проект: симуляция алгоритмов
6	Алгоритм Шора и квантовое ускорение	1/2	STEM-проект: факторизация числа
7	Моделирование молекул и взаимодействий лекарств	1/2	Обсуждение кейсов
8	Применение квантовых вычислений в фармакологии	1/2	Проект: анализ примеров (Pfizer, IBM)
9	Оптимизация молекулярных структур с помощью квантовых алгоритмов	1/2	STEM-проект: симуляция молекулы
10	Междисциплинарный STEM-подход в обучении и исследованиях	1/2	Обсуждение, подготовка мини-проектов
11	Разработка и выполнение мини- проектов по интеграции квантовой физики, информатики и медицины	2/3	Групповой проект с презентацией
12	Защита проектов и обсуждение результатов	1/3	Оценка, защита проектов
	<i>Итого</i>	15/30	

С этой учебной программой студенты смогут получить целостное представление о современных квантовых технологиях и их применении в междисциплинарных направлениях STEM, объединяющих физику, информатику и медицину. Они изучат базовые принципы квантовой механики, научатся моделировать квантовые состояния и использовать квантовые алгоритмы для решения прикладных задач, включая симуляцию молекул и оптимизацию лекарственных соединений. Программа позволит развить практические навыки работы с современными вычислительными инструментами, такими как Python и Qiskit, и освоить проектное мышление через выполнение мини-проектов и участие в групповых исследованиях. Студенты научатся интегрировать знания из различных областей, что способствует формированию навыков междисциплинарного анализа и критического мышления. Кроме того, участие в STEM-проектах и защита результатов проектов развивают умение работать

в команде, презентовать научные результаты и применять теоретические знания к практическим задачам, что повышает их конкурентоспособность в академической и профессиональной среде. В итоге выпускники курса будут способны использовать квантовые вычислительные методы для решения научных и инженерных задач, а также понимать перспективы их применения в образовании, медицине и научных исследованиях.

Список источников

1. Джек Д. Хидари. Квантовые вычислительные: прикладной подход : перевод. М. : Изд-во ДМК, 2021. 355 с.
2. Швецкий М. В., Кудрявцева И. А. STEM-обучение генерации запутанных квантовых состояний GHZN и WN // Научное мнение. 2021. № 3. С. 75–85.
3. Байрамов А. Х. Современная технология образования // Инновационная наука. 2025. № 3-1. С. 28–32.
4. Пономарев В. О., Ткаченко К. А. Перспективы использования наночастиц (квантовых точек) в офтальмологии // Конференции. Офтальмологические конференции и симпозиумы. 2024. № 1. URL: <https://doi.org/10.25276/0235-4160-2024-1-86-93> (дата обращения: 15 октября 2025).
5. Андреев С. С., Дбар С. А., Климов Ю. А., Лацис А. О., Плоткина Е. А. Квантовая модель вычислений глазами классического программиста // Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша. 2018. № 178. 30 с. URL: <http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2018-178> (дата обращения: 17 октября 2025).

Повышение наглядности физических демонстраций

Increasing the visibility of physical demonstrations

Владимир Сергеевич Федоров
Vladimir Sergeevich Fedorov

Томский политехнический университет, Томск, Россия, vsf23@tpu.ru
Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, vsf23@tpu.ru

Аннотация. Представлена схема устройства для демонстраций знака электрического заряда, индикации величины электрического поля.

Ключевые слова: повышение наглядности физических демонстраций, электрический заряд, индикатор электрического заряда, электрическое поле

Keywords: enhancing the visibility of physical demonstrations, electric charge, electric charge indicator, electric field

В настоящее время в связи с развитием человеческого общества роль электроэнергетики в структуре промышленности и быта постоянно возрастает. Это в свою очередь требует обеспечения набора определённых знаний для понимания устройства и его грамотной эксплуатации. Однако в современных реалиях обеспечить это весьма проблематично, ввиду отсутствия достаточного количества демонстрационного оборудования в разделе «Электричество и магнетизм».

Основная задача данной работы направлена на нахождение способов более наглядно продемонстрировать, какие физические явления лежат в основе устройства мира. Так как в основе действия многих устройств лежат электромагнитные силы, то их демонстрация является крайне важным этапом на пути формирования любого инженера и педагога.

Для большинства демонстраций в разделе «Электростатика» применяются электростатические электрометры, позволяющие лишь количественно определить значение электрического заряда, однако возможно показать явление электростатической индукции с частичкой визуализацией знака электрического заряда, но это потребует наличия двух приборов, что в свою очередь приводит к увеличению объёма аппаратуры на демонстрационном столе и не всегда возможно. Одним из способов разрешения данной проблемы могут служить современные полупроводниковые элементы, позволяющие качественно и количественно определить электрический заряд, и в роли такого твердотельного сенсора выступает полевой транзистор, включенный в состав микросхемы FDS8958A [1]. Имея в своем составе два полевых транзистора P и N , она позволяет осуществить измерения, как положительного, так и отрицательного электрического заряда, но включения одной микросхемы в сигнальную цепь будет недостаточно, так как силовая цепь микросхемы весьма слаботочная, поэтому для усиления выходного сигнала с микросхемы включены четыре биполярных транзистора, служащих в роли усилителя.

При поднесении данного устройства, состоящего из микросхемы и группы полевых транзисторов с обвязкой и сигнальными светодиодами к источнику электрического поля, происходит разделение электрических зарядов на затворах полевых транзисторов, что в свою очередь приводит к увеличению протекающего тока через них. Так как базы биполярных транзисторов подключены к полевым транзисторам, то протекающий ток вызывает открывание биполярного транзистора и увеличение яркости индикаторной лампы определенного света. Для положительного заряда красный светодиод, а для отрицательного заряда в свою очередь в схеме был установлен синий светодиод. Причем по мере приближения прибора к источнику электрического поля его пронизывает все большее число силовых линий, что приводит к увеличению тока и увеличению свечения ламп. Так прибор позволяет обнаружить электрическое поле.

При использовании вышеуказанного прибора объёмное количество оборудования на рабочем столе преподавателя сокращается вдвое, при этом повышая качество передачи теоретического материала, подкрепляя его практической составляющей через метод наблюдения, лежащий в основе восприятия мира людьми. Данное устройство не является новшеством в демонстрационной технике, однако оно значительно превосходит предшественников. К примеру, устройство, предложенное журналом «Юный техник» [2], уступает предложенному образцу, так как в схеме находится всего один полевой транзистор и электромагнитное реле, выполняющее роль усилителя и переключающее контактную группу, включая и выключая лампы. Но при использовании данного устройства невозможно обеспечить визуализацию величины электрического поля, так как реле имеет порог срабатывания и всего два возможных состояния в отличие от транзисторной схемы с плавным переходом от 0 к 1.

При применении этого индикатора наглядно отображается связь между электрическим зарядом и изменением цвета. Кроме того, чувствительность твердотельного устройства значительно выше электрометра, что позволяет производить научно-исследовательские работы в области физики и химии. Также использование индикатора позволяет мгновенно определить полярность электрофорной машины, ведь для проведения некоторых экспериментов необходимо иметь данные о знаке электрического заряда, к примеру, опыт с ионным ветром.

Конечным результатом создания и использования данного прибора станет развитие знаний у учеников в области электротехники и электроники, ведь прибор позволяет объяснить принцип работы полевого транзистора, являющегося на сегодняшний день наиболее распространенным коммутационным компонентом в электронно-вычислительных устройствах.

Список источников

1. ON Semiconductor. FDS8958A – Dual N & P-Channel PowerTrench® MOSFET. Datasheet. Rev. 6, March 2008. URL: <https://www.onsemi.com/pdf/datasheet/fds8958a-f085-d.pdf> (дата обращения: 24.10.2025).
2. Простой электрометр на полевом транзисторе // Юный техник. 2008. № 1. С. 14. URL: <https://litmir.club/br/?b=206812&p=14> (дата обращения: 24.10.2025).

Образовательные инициативы как драйвер профессионального роста будущего педагога

Educational initiatives as a driver for the professional growth of future teacher

Игорь Николаевич Яковлев
Igor Nikolaevich Yakovlev

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, yakovlevig97@yandex.ru
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, yakovlevig97@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль образовательных инициатив студентов педагогических вузов в их профессиональном становлении. Доказывается, что развитие инициативности будущих учителей является не только ключевым элементом их компетентности, но и важным фактором обеспечения технологического суверенитета России через формирование кадрового потенциала, способного к генерации и внедрению отечественных образовательных технологий и продуктов. На основе анализа научных источников выделены виды инициатив, условия их формирования и связь с задачами национальной образовательной политики.

Ключевые слова: образовательные инициативы, будущий учитель, профессиональный рост, технологический суверенитет, педагогический вуз, трансфер знаний

Keywords: educational initiatives, future teacher, professional growth, technological sovereignty, pedagogical university, knowledge transfer

Благодарности: исследование выполнено в рамках выполнения государственного задания Минпросвещения России на оказание государственных услуг (выполнение работ) по теме «Разработка содержания и методики подготовки будущих педагогов к реализации воспитательной работы в логике формирования ценностного отношения к целям достижения технологического и культурного суверенитета страны», № QZOY–2025–0006.

Современная образовательная парадигма требует от педагога не только высокой предметной и методической подготовки, но и способности к инновационной, инициативной деятельности. Как отмечается в исследованиях, образ инициативного педагога ассоциируется с компетентностью, высоким интеллектом и способностью к постоянному саморазвитию [1, с. 91]. Однако формирование такого образа невозможно без создания в педагогических вузах условий для проявления и поддержки студенческих инициатив, которые становятся драйвером профессионального роста будущего педагога. Более того, в условиях курса на достижение технологического суверенитета России именно система образования, и в частности подготовка педагогических кадров, призвана стать источником кадрового и интеллектуального обеспечения этого процесса. Цель данной статьи – проанализировать, как образовательные инициативы будущих учителей способствуют их профессиональному росту и как они связаны с формированием технологического суверенитета страны.

Под образовательными инициативами будущих учителей понимается их личная творческая активность, выходящая за рамки формальной учебной деятельности, направленная на создание новой образовательной практики [2, с. 25]. С другой стороны, это «нравственное качество личности, ее способность выражать передовые, творческие идеи в активной деятельности, мерило активности и способ побуждения к новым выражениям» [3, с. 94].

В научной литературе выделяются укрупненные группы инициатив [3, с. 95]:

– *социально-педагогические*: такие инициативы направлены на решение социальных проблем, работу с различными категориями обучающихся, развитие воспитательного потенциала образования;

– *профессионально-педагогические*: данные инициативы являются наиболее комплексными. Они включают разработку новых методик, технологий, образовательных программ для урочной, внеурочной деятельности и программ в рамках дополнительного образования;

– *интеллектуально-познавательные*: данный вид инициатив связан с исследовательской работой, самообразованием, проявлением интеллектуальной активности за пределами заданных учебных ситуаций.

Именно профессионально-педагогические инициативы, по мнению М. А. Червонного и О. Н. Игна, являются основой для трансфера педагогического знания в образовательную практику, то есть перевода результатов студенческих разработок в реальный школьный процесс [4, с. 60].

Профессиональный рост будущего учителя невозможен без сформированной готовности к проявлению инициативы. Как показал опрос, более половины студентов педагогических вузов (53,8 %) выразили желание проявлять инициативу в будущей профессиональной деятельности [1, с. 101]. Эта готовность формируется в процессе участия в проектной деятельности, конкурсах, работе в технопарках универсальных педагогических компетенций, кванториумах и центрах дополнительного образования [5, с. 111]. Такие площадки предоставляют возможность для профессиональных проб, выходящих за рамки формальных учебных обязанностей, и позволяют будущим педагогам реализовать собственные образовательные стартапы, авторские методики и курсы.

Этот процесс напрямую связан и с обеспечением технологического суверенитета России. Технологический суверенитет предполагает независимость страны в ключевых сферах, включая образование, и способность генерировать собственные образовательные технологии и контент. Педагогические вузы, готовящие кадры, способные к такой генерации, становятся ключевым элементом национальной образовательной системы. Трансфер педагогического знания, осуществляемый будущими педагогами, – это не просто передача инноваций в школу, но и вклад в создание отечественного фонда педагогических разработок, свободных от внешних зависимостей.

Как отмечается в исследовании, современный педагогический университет должен не только генерировать разработки, но и готовить инициативные педагогические кадры, которые придут в школы с новыми технологиями и продуктами [4, с. 62]. Таким образом, студенческие инициативы в области создания образовательного контента, цифровых платформ, методических комплексов становятся практическим вкладом в укрепление технологического суверенитета.

Несмотря на понимание важности инициатив, их развитие в педагогических вузах сталкивается с рядом проблем. Контент-анализ сайтов 34 педагогических вузов показал недостаточный уровень представленности таких видов инициатив, как урочные инициативы (7 инициатив), проекты в рамках дополнительного образования детей (10 инициатив) и образовательные стартапы (11 инициатив) [3, с. 97–98]. Это свидетельствует о недостаточном культивировании данных направлений.

Для преодоления этого требуются:

1. Создание специальной инфраструктуры: технопарков, бизнес-инкубаторов, центров проектной деятельности, оснащенных современным оборудованием.
2. Развитие института наставничества: поддержка со стороны преподавателей, которые помогают студентам доводить идеи до стадии реализации.
3. Интеграция формального и неформального образования: создание условий, при которых спонтанная, неформальная образовательная деятельность (самообразование, профессиональные пробы) получает признание и поддержку в стенах вуза [5, с. 110].
4. Формирование национальной технологической платформы: для управления трансфером педагогического знания, обеспечивающей взаимодействие между вузами, школами, бизнесом и органами управления образованием [4, с. 67].

Образовательные инициативы будущих педагогов являются мощным драйвером их профессионального роста, позволяя выйти за рамки роли пассивного исполнителя учебного плана и стать активным творцом образовательной практики. Формирование образа инициативного учителя, компетентного, готового к инновациям и исследовательской деятельности, – это стратегическая задача системы педагогического образования.

В контексте задач обеспечения технологического суверенитета России значение этих инициатив многократно возрастает. Будущий учитель, научившийся в стенах вуза генерировать и воплощать собственные образовательные проекты, становится не только высококлассным специалистом, но и носителем, и создателем отечественных образовательных технологий. Поэтому дальнейшее развитие образовательной политики должно быть направлено на создание комплексной системы выявления, поддержки лучших студенческих инициатив, превращая педагогические вузы в настоящие «фабрики мысли» для новой российской школы.

Список источников

1. Игна О. Н., Червонный М. А., Бин Л., Яковлев И. Н. Образ инициативного учителя // ПРАКСЕМА. 2024. № 3 (41). С. 91–116.
2. Анисимова В. А., Драговоз Л. А. Актуализация педагогической инициативы специалистов в сфере физической культуры // Теория и практика физической культуры. 2016. № 5. С. 24–26.
3. Червонный М. А., Игна О. Н., Яковлев И. Н. Инициативы будущих учителей в педагогических вузах // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). 2023. Вып. 5 (229). С. 93–102.
4. Червонный М. А., Игна О. Н., Яковлев И. Н. Профессионально-педагогическая инициатива будущего учителя и ее роль в трансфере педагогического знания в образовательную практику // Вестник Томского государственного университета. 2023. № 488. С. 60–70.
5. Яковлев И. Н. Образовательные инициативы студентов педагогических вузов : сборник научных статей международного научно-образовательного форума. Екатеринбург, 2022. С. 110–113.

РАЗДЕЛ 2. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 372.8

Игровые методы преподавания теории вероятностей и статистики в 7–9-х классах общеобразовательных школ

Game-based methods of teaching probability theory and statistics in grades 7–9 of secondary schools

Ксения Андреевна Атаманчук
Kseniya Andreevna Atamanchuk

МБОУ «Северский лицей», Томская область, Россия, Atamanchuk.ksenia@yandex.ru
МВЕИ «Seversky Lyceum», Tomsk region, Russia, Atamanchuk.ksenia@yandex.ru

Аннотация. Исследованы возможности применения игровых методов преподавания теории вероятностей и статистики в 7–9-х классах общеобразовательных школ.

Ключевые слова: вероятность и статистика, понимание учебного материала, методика обучения, игровые методы обучения, история развития понятия, личный опыт ученика

Keywords: probability and statistics, understanding of the educational material, teaching methods, game-based teaching methods, the history of the concept's development, and the student's personal experience

Теория вероятностей – один из классических разделов математики, имеющий длительную историю, изучающий закономерности случайных явлений: случайные события, случайные величины, их свойства и операции над ними.

Теория вероятностей, как наука, зародилась в XVII в. Она была связана как с потребностями страхования, получившего значительное распространение в ту эпоху, когда заметно росли торговые связи и морские путешествия, так и в связи с запросами азартных игр.

Все началось с игры в кости. Было замечено, что по мере увеличения числа бросков игральных костей становится яснее закономерность выпадения чисел на них. Великие математики Блез Паскаль и Пьер Ферма занялись общими законами игры в кости и вероятностью выигрыша. Азарт и жажда разбогатеть дали толчок возникновению новой чрезвычайно интересной математической дисциплины: теории вероятностей. В разработке ее основ принимали участие многие математики XVII–XVIII вв. Первые работы, в которых зарождались основные понятия теории вероятностей, представляли попытки создания теории азартных игр с целью дать рекомендации игрокам и построить выигрышную стратегию. В наше время теория вероятностей используется во многих отраслях знаний: статистике, физике, астрономии, биологии, генетике, экономике, строительстве и т. д.

Предмет «Теория вероятностей и статистика» часто довольно сложен для понимания учениками 7–9-х классов. Возможно, это связано с тем, что каждую задачу

сначала необходимо понять, представить, даже нарисовать схему к ней. Возможно, потому что предмет новый и здесь не получится решить задачу по шаблону, вычислить или найти корень уравнения. Возможно, потому что у обучающихся отсутствует понимание термина «случайное событие», которое часто идет у учеников вразрез с их представлениями о случайности. Возможно, потому что у подростков богатая фантазия и в задачах они видят гораздо больше исходов, чем это возможно. На примере с монеткой это не только аверс и реверс, но еще и ребро, улетела в окно, закатилась под диван и прочее. Поэтому для обучения теории вероятностей и статистики так важны игровые методы, которые помогут ученикам понять и осознать, что такое комбинаторика, случайное событие и статистическая вероятность.

Методы обучения теории вероятностей и статистики в школе [1–2]:

- использование задач, связанных с реальной жизнью. <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/sovremennye-podhody-k-obucheniyu-teorii-.20894461449/> Они вызывают у учеников интерес и помогают осознать значимость изучаемых понятий. Например, задачи, связанные с вероятностью выигрыша в лотерее, прогнозированием погоды или анализом данных в статистике;

- проектная деятельность и групповые формы работы. Проекты позволяют ученикам применять теорию вероятностей в различных контекстах, изучать модели и зависимости на практике. Например, проект, связанный с исследованием погоды, или разработка математической модели, объясняющей вероятности выигрыша или проигрыша в шахматы;

- интерактивные технологии. Использование онлайн-симуляторов делает процесс обучения более наглядным. Например, симулятор случайных событий позволяет в режиме реального времени видеть результаты многократных испытаний: подбрасывание монеты или броски игральных костей;

- развитие межпредметных связей. Включение в уроки задач и проектов из других дисциплин способствует не только углублённому пониманию вероятностей, но и развивает междисциплинарное мышление у учеников. Например, изучение генетических закономерностей в биологии может быть связано с расчётом вероятностей наследования определённых признаков.

Игры, помогающие ученикам усвоить новые термины:

- кроссворды. Ответ – это термин, вопрос – его определение. Их может составлять учитель или ученики друг для друга;

- пазлы. При верном ответе открывается элемент пазла. В итоге получается портрет великого математика;

- ребусы. Они побуждают к поиску неожиданных решений и интерпретации изображений, развивают логику и учат строить ассоциативные цепочки.



4, 2, 5, 6



1. Сколькими способами можно расставить трех человек в очереди за мороженым? Вызываем трех добровольцев к доске и предлагаем им встать в очередь, потом поменяться и снова поменяться. Посчитать все возможные варианты расстановки трех человек на три места, сделать вывод.

2. Предложить ученикам подбрасывать монетку и записывать в таблицу результат. Сравнить свой результат с результатом соседа. Проанализировать и обсудить с классом свои результаты и выводы.

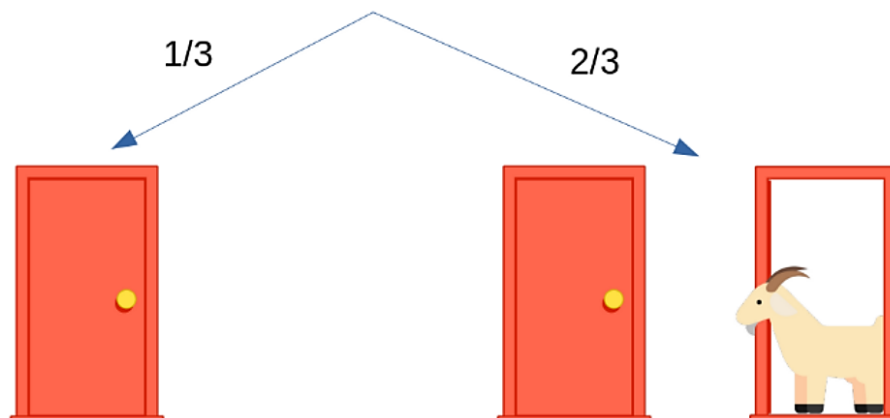
3. Предложить ученикам подбрасывать два кубика 10 раз и записывать результаты в таблицу. Посчитать количество исходов, когда сумма чисел на обоих кубиках окажется четной/нечетной/больше 10/меньше 5. Посчитать вероятность таких исходов, сравнить свои результаты с результатами соседа.

4. Игра «Бродилка». На доске размещается фото игрового поля, класс делится на несколько команд, цель команды добраться от старта к финишу как можно быстрее. Все команды начинают с одной клетки «старт», но количество клеток, на которые необходимо шагать, – это ответ на вопрос к задаче на тему «Среднее арифметическое». Когда задача решена, команда «шагает» на необходимое количество клеток, учитель отмечает передвижения на доске и выдает команде следующую задачу. Соревновательный элемент и разбиение класса на маленькие команды по 4–5 человек позволят каждому поучаствовать, проявить смекалку и скорость реакции и, конечно, гораздо быстрее усвоить пройденный материал.

5. Викторина «Что важнее: интуиция или холодный расчет». В данной игре предлагается объяснить ученикам на примере парадокс Монти Холла. Итак, представим, что вы играете в викторину и дошли до финала. Перед вами три двери, за одной из которых автомобиль, а за двумя другими козы. Ведущий – учитель – предлагает вам открыть любую из дверей и, в случае если вы угадаете, где спрятан автомобиль, сразу забрать его. Класс голосованием решает, какую дверь нужно открыть. Учитель фиксирует это решение, но он знает, где спрятан автомобиль, и предлагает классу помощь – открывает другую дверь, которую не выбрали и за которой точно нет автомобиля. И дальше задает вопрос: «Теперь вы меняете решение или останетесь при своем?» Интуитивно кажется, что вероятности одинаковые и многие не меняют свой выбор. Менять уже принятое решение людям психологически тяжело, даже если они не правы. Но парадокс Монти Холла заключается как раз в том, что решение нужно поменять. Эти две оставшиеся двери нельзя рассматривать как отдельное событие, нужно помнить о том, что одна дверь уже была открыта. Вероятности остаются неизменными: $\frac{1}{3}$ – ваш первоначальный выбор и $\frac{2}{3}$ – две другие двери. Изменилось лишь то, что справа одна дверь теперь открыта, но вероятность для оставшейся неоткрытой двери здесь та же, что была прежде для обеих. Таким образом, если вы останетесь при своем мнении, то вероятность выигрыша 1 к 3, а если меняете, то вероятность уже 2 к 3.

Игровые методы преподавания теории вероятностей и статистики позволят ученикам понять, почему фраза «казино всегда выигрывает» не фразеологизм, а математический факт, а также увидеть безграничность применения математики. Математика существует до тех пор, пока в нее не вмешиваются эмоции и импульсив-

ные решения. Знакомство со случайными процессами обогащает знание учащихся о мире, в котором мы живем. Традиционные школьные разделы математики – это математика жестких связей и закономерностей, а теория вероятностей – это математика в условиях неопределенных процессов, что важно для применения к прикладным вопросам современности.



Список источников

1. Вероятность и статистика. 7 класс // Национальная платформа «Открытое образование» URL: https://openedu.ru/program/nsu/TERVER_7/ (дата обращения: 24.10.2025).

2. Вероятность и статистика // Платформа «Лекториум» URL: <https://www.lektorium.tv/probability-statistics> (дата обращения: 25.10.2025).

Организация работы над проектной задачей в процессе обучения математике в основной школе

Organization of work on a project task in the process of teaching mathematics at secondary school

Евгения Витасовна Бакуте¹, Анна Геннадьевна Подстригич²
Evgeniya Vitasovna Bakute¹, Anna Gennadievna Podstrigich²

¹МАОУ Школа «Перспектива», Томский государственный педагогический университет,
Томская область, Россия, bakute.ledi@mail.ru

¹MAEI Perspektiva School, Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, bakute.ledi@mail.ru

²Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, podstrigich@tspu.ru

²Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, podstrigich@tspu.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам организации проектной деятельности в процессе обучения математике в основной школе (5–6-е классы) и применению проектных задач как адаптированной формы этой деятельности для учащихся основного звена. В первой части раскрываются актуальность внедрения проектного метода и его соответствие современным образовательным стандартам. Отдельное внимание уделено проблематике реализации проектной деятельности в 5–6-х классах.

Во второй части статьи представлены методические подходы к решению проектных задач: структура и основные этапы. Далее анализируются примеры проектных задач, направленных на развитие аналитического мышления, практического применения математических знаний и формирования познавательной мотивации.

Ключевые слова: проектная деятельность, математика, основная школа, практические задания, проектные задачи

Keywords: project-based learning, mathematics, secondary school, practical tasks, project problems

В условиях стремительно меняющегося мира и активного развития технологий, где математические знания играют ключевую роль, а государство уделяет особое внимание развитию STEAM-образования, перед современной школой встает задача не только передать учащимся систему знаний, но и сформировать у них умения, необходимые для успешной адаптации к новым условиям. Современный ученик должен уметь решать нестандартные задачи, критически мыслить и осмысленно применять полученные знания на практике, уметь самостоятельно искать информацию, анализировать данные, принимать решения и не бояться ошибок как части познавательного процесса. Одним из эффективных методов, способствующих достижению этих целей, является проектная деятельность.

Суть проектного подхода заключается в том, что ученик сам становится активным участником процесса познания, а не пассивным потребителем знаний. Работа над проектом требует от него постановки целей, планирования действий, поиска информации, анализа данных, выдвижения гипотез и оценки полученного резуль-

тата. В процессе проектной деятельности школьники осваивают навыки самостоятельного мышления, принятия решений и ответственности за конечный результат, что делает её мощным средством личностного развития.

По К. Н. Поливановой, проектная деятельность есть целенаправленное управляемое изменение, фиксированное во времени. Важнейшей характеристикой проекта является различие того, что производится, и того, что в результате получается. Производимый «продукт» не является самой целью, его нужно рассматривать в более широком контексте [1].

Актуальность внедрения проектной деятельности обусловлена современными образовательными требованиями. Федеральные государственные образовательные стандарты второго поколения (ФГОС) акцентируют внимание на развитии универсальных учебных действий – личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных [2]. Именно проектная деятельность позволяет объединить эти направления, делая обучение интерактивным, исследовательским и личностно значимым для учащихся.

Стоит особенно отметить важность проектной работы для учащихся 5–6-х классов. Именно в этот период формируются базовые учебные умения и познавательные интересы, развивается самостоятельность и инициативность [3]. Введение проектной деятельности в обучение математике способствует тому, что математика перестаёт восприниматься как абстрактная дисциплина, а становится инструментом познания окружающего мира. Кроме того, проектная деятельность усиливает мотивацию к изучению математики. Учащиеся получают возможность увидеть практическое применение знаний – в быту, технике, экономике, архитектуре и других сферах.

Несмотря на очевидные преимущества, реализация проектной деятельности в основной школе сталкивается с рядом трудностей, которые особенно выражены у учеников 5–6-х классов. Дети такого возраста не привыкли объёмно и структурированно излагать свои мысли. Они способны выдвигать идеи, фантазировать, искать информацию, но зачастую испытывают затруднения при систематизации данных, оформлении результатов и формулировании выводов. Также серьёзной проблемой остаётся организация времени и соблюдение сроков выполнения поставленных задач. Нередко много времени уходит на раскачку и фантазирование над проектом, а активная работа начинается, когда сроки уже горят. Это указывает на необходимость воспитания у школьников навыков планирования и самоконтроля. Проблематика внедрения проектной деятельности в 5–6-х классах, таким образом, связана не столько с содержанием самих проектов, сколько с недостаточной готовностью учащихся к исследовательскому и организованному типу учебной работы, в которой не задается порядок действий, а проектировщики сами определяют весь набор необходимых средств, материалов и действий, с помощью которых будет достигнут результат. Именно поэтому возникает необходимость в поэтапной адаптации проектного метода через внедрение проектных задач, которые сохраняют дух исследовательской деятельности, но строятся в более доступной для младших подростков форме.

Согласно А.Б. Воронцову, проектная задача – это система или набор заданий с предоставленными средствами и материалами, которая требует от учащихся применения знаний и навыков для решения конкретной проблемы и достижения задан-

ного результата. Она отличается от проекта тем, что в проектной задаче набор средств, материалов и действий заранее определен, тогда как в проекте учащиеся самостоятельно определяют их для достижения своей цели [4].

Проектная задача является содержательно полноценной формой проектной деятельности, в которой сохраняются все ключевые элементы метода проектов: наличие проблемы, исследовательский поиск, практическое применение знаний и публичное представление результата. Однако ученику для решения этой задачи предоставляются все необходимые средства и материалы в виде набора данных, требующих анализа. Такие задачи позволяют систематически формировать проектные умения, начиная с элементарных исследовательских действий – анализа ситуации, подбора данных, расчётов, сравнения и аргументации. Они выступают своеобразной ступенью подготовки к более сложным и масштабным проектам в старших классах [5].

Организация работы над проектными задачами предполагает соблюдение последовательных этапов, которые позволяют структурировать работу учащихся и обеспечить достижение образовательных и личностных целей.

Таблица 1

Этапы организации работы над проектной задачей

Этап	Ученик	Педагог
Подготовительный	Вместе с учителем определяет тему исследования, фиксирует проблему	Четко формирует проблемную ситуацию в увлекательном ключе, отвечает на уточняющие и организационные вопросы
Проектировочный	Формулирует основополагающие и проблемные вопросы	Сообщает, какие задания необходимо выполнить, задаёт вектор развития для всей последующей работы
Исследование	Изучает план, предлагаемый учителем, работает с информацией, предоставленной учителем в системе заданий, выполняет практические задания	Обеспечивает ученика основными источниками информации, необходимыми для решения задачи, объясняет, на что обращать внимание при работе с материалом, координирует решение поставленных задач
Оформление результатов	Объединяет все полученные данные и выводы в единую структуру. Через систему заданий приходит к решению задачи и оформляет результаты в удобном формате (отчет, презентация или график)	Помогает группам структурировать собранные данные, перейти от разрозненных фактов к анализу и синтезу, assisteрует в формулировании аргументированных выводов
Презентация и рефлексия	Представляет результаты работы группы перед классом, использует подготовленные материалы, выслушивает вопросы, дает на них аргументированные ответы, анализирует свой труд, свои сильные стороны и трудности, с которыми столкнулся	Объявляет порядок выступлений, следит за регламентом, резюмирует ключевые выводы, сделанные учениками, подчеркивает не только предметные, но и метапредметные результаты, проводит рефлексию, спрашивая учащихся об их опыте, трудностях и успехах

В качестве примеров практико-ориентированных проектных задач можно привести следующие:

«Оптимальный маршрут» – учащиеся рассчитывают оптимальный путь от дома до школы или до другого объекта, используя знания о длине отрезков, периметре и геометрических фигурах. Задача способствует развитию логического мышления, умения планировать и оценивать альтернативные варианты действий.

«Размещение мебели» – проект, связанный с созданием макета интерьера с использованием масштабированного чертежа. Дети практикуют вычисления площадей, периметров и пропорций, развивают пространственное воображение и навыки практического применения математики.

«Семейный бюджет» – проект, связанный с планированием расходов и доходов, подсчетом процентов, округлением сумм и анализом статей расходов. Задача формирует финансовую грамотность, умение применять математические операции в реальной жизни и развивает критическое мышление.

Разберем на примере задачи «Оптимальный маршрут» организацию работы по этапам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Этапы организации работы над проектной задачей «Оптимальный маршрут»

Этап	Педагог	Задание от учителя
Подготовительный	Четко формирует проблемную ситуацию в увлекательном ключе, отвечает на уточняющие и организационные вопросы	Представьте, что вы – личный логист своего нового одноклассника. Он только переехал в ваш район и впервые идет в новую школу. Ваша задача – найти не просто маршрут от дома до школы, а самый оптимальный. Но что делает маршрут лучшим? Только ли длина пути? Или же это время, которое вы тратите, безопасность перекрестков или физическая активность? Мы начинаем исследование, где вы сами сможете это выяснить. Какие у вас есть первые вопросы по предстоящей работе? Четко сформулируйте и запишите цель: «Цель моего исследования – доказать, что этот маршрут является оптимальным, потому что он... (самый короткий/безопасный/комфортный)»
Проектировочный	Сообщает, какие задания необходимо выполнить, задаёт ориентир для всей последующей работы	Ваша цель – создать сравнительную карту-анализ ваших маршрутов. Вам предстоит: 1) выбрать минимум три различных маршрута, схематично изобразить их в масштабе, используя карту; 2) точно измерить и сравнить длину выбранных маршрутов; 3) оценить каждый из них по критериям: комфортность и безопасность; 4) полученные данные по каждому маршруту занести в сводную таблицу, где отражены все основные критерии для сравнения маршрутов; 5) проанализировать данные и выяснить, всегда ли самый короткий путь является самым комфортным и/или безопасным; 6) на основе анализа сделать аргументированный вывод о том, какой маршрут является предпочтительным для вас; 7) оформить результаты в виде наглядной презентации

Этап	Педагог	Задание от учителя
Исследование	Обеспечивает ученика основными источниками информации, необходимыми для решения задачи, объясняет, на что обращать внимание при работе с материалом, координирует решение поставленных задач	Для точного сравнения длин маршрутов используйте инструменты картографических сервисов (с функцией линейки/измерения расстояния). Не полагайтесь на глазомер. Фиксируйте точные цифры в километрах и метрах. Составляя маршрут, используйте памятку «Оценка безопасности», не забывая про светофоры, пешеходные переходы, пешеходные дорожки, стройки. Используя распечатанные карты микрорайона с обозначением школы и основных улиц, нарисуйте свой маршрут
Оформление результатов	Помогает группам структурировать собранные данные, перейти от разрозненных фактов к анализу и синтезу, assisteрует в формулировании аргументированных выводов	Теперь у вас есть все необходимые данные, включающие длины всех маршрутов и оценки по критериям безопасности и комфортности. Давайте приведем их в систему. Создайте общую таблицу, где в первой колонке будут указаны маршруты, а в следующих – все критерии, включая точную длину в км/м, баллы по памятке «Оценка безопасности». Проанализируйте эту таблицу и сформулируйте итоговый вывод, где вы аргументируете, выбор оптимального маршрута. Пример аргументации: «Маршрут № 1 самый короткий, но он проходит через нерегулируемый перекресток, что снижает безопасность. Маршрут № 2 длиннее первого на 500 метров, но он самый безопасный, так как не пересекает проезжую часть»
Презентация и рефлексия	Объявляет порядок выступлений, следит за регламентом, резюмирует ключевые выводы, сделанные учениками, подчеркивает не только предметные, но и метапредметные результаты, проводит рефлексию, спрашивая учащихся об их опыте, трудностях и успехах	Ученики представляют результаты своего исследования. В своем выступлении обязательно выделите, как длина каждого маршрута повлияла на ваш итоговый выбор. По какому маршруту вы поведете нового одноклассника? После презентаций давайте обсудим: самый короткий путь – всегда самый лучший? В каких случаях длинный маршрут оказался оптимальнее? Что было сложнее: точно измерить расстояние или оценить такой параметр, как безопасность? Как этот проект изменил ваше представление о привычной дороге в школу?

Таким образом, проектные задачи представляют собой педагогически эффективный и методически оправданный инструмент для постепенного включения учащихся, начиная с 5–6-х классов, в проектную деятельность. Их ключевая ценность заключается в создании условий, где школьники через совместное решение моделируемых жизненных ситуаций и создание конкретного продукта осваивают новые умения. Отличительной особенностью проектных задач является акцент на самом

процессе познания и формирования навыков, а не только на результате. Использование проектных задач в обучении математике делает образовательный процесс деятельностным и мотивирующим, позволяет школьникам видеть практическую ценность знаний и способствует формированию осознанного подхода к учебе. В конечном счете это обеспечивает комплексное развитие личности ученика, его готовность применять полученные знания в реальной жизни и формирование ключевых компетенций, соответствующих современным образовательным стандартам.

Список источников

1. Поливанова К. Н. Проектная деятельность школьников : пособие для учителя. М. : Просвещение, 2011. 192 с.
2. Портал федеральных государственных образовательных стандартов. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 25.10.2025).
3. Гайдук Л. В. Оценка сформированности исследовательской и проектной деятельности на уроках математики // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 4. С. 17–20.
4. Воронцов А. Б. Проектная задача как инструмент мониторинга способов действия школьников в нестандартной ситуации учения // Начальная школа. 2007. № 6. URL: <https://nsc.1sept.ru/article.php?ID=200700608> (дата обращения: 25.10.2025).
5. Крившенко Л. П., Вайндорф-Сысоева М. Е., Юркина Л. В. Научно-исследовательская и проектная деятельность учащихся учреждений общего, начального и среднего профессионального образования : учебное пособие. М. : МГОУ, 2007. 51 с.

Нейроигры на уроках математики: инструмент развития мышления и мотивации

Neurogames in Mathematics Classes: A Tool for Developing Thinking and Motivation

Елизавета Владимировна Булатова
Elizaveta Vladimirovna Bulatova

Средняя общеобразовательная школа № 5, Стрежевой, Россия, liza-as.ru@yandex.ru
Secondary comprehensive school № 5, Strezhevoy, Russia, liza-as.ru@yandex.ru

Аннотация. Современная педагогика активно ищет способы повысить эффективность обучения, особенно в такой сложной дисциплине, как математика. Одним из очень перспективных направлений являются нейроигры – специально разработанные игровые методики, основанные на принципах нейропедагогики. Они позволяют задействовать различные зоны мозга, создавая новые нейронные связи и делая процесс обучения более естественным и результативным.

Ключевые слова: нейроигры, математика, метапредметные навыки, межполушарное развитие

Keywords: neurogames, mathematics, meta-subject skills, interhemispheric development

Что такое нейроигры и как они работают?

Нейроигры – это комплекс игровых упражнений, направленных на стимуляцию межполушарного взаимодействия, развитие когнитивных функций (память, внимание, мышление), активизацию сенсомоторной координации, формирование новых нейронных связей [1, с. 45].

Нейрофизиологический механизм действия основан на том, что игровые формы деятельности снижают уровень стресса и тревожности при решении математических задач, повышают выработку дофамина – нейромедиатора, отвечающего за мотивацию и удовольствие от обучения, активизируют префронтальную кору, ответственную за логическое мышление и принятие решений [1, с. 78].

Почему математика нуждается в нейроиграх?

Математика – дисциплина, требующая абстрактного мышления, умения оперировать символами и знаками, последовательности логических операций, долговременной концентрации внимания [2, с. 33].

Для многих учащихся указанные требования становятся барьером, вызывающим математическую тревожность, страх ошибок, потерю мотивации, формальное заучивание без понимания сути.

Нейроигры помогают преодолеть эти проблемы, предлагая альтернативный путь усвоения материала через:

- наглядность и визуализацию;
- двигательную активность;
- эмоциональное вовлечение;
- постепенное усложнение задач.

Примеры нейроигр для уроков математики:

1. «Числовые лабиринты». Ученики перемещаются по классу, решая примеры на карточках, расположенных в разных точках. Развивает пространственное мышление и автоматизирует вычислительные навыки.

2. «Математическая эстафета». Команды решают примеры, передавая эстафету. Включает элементы соревнования, тренирует скорость мышления и командную работу.

3. «Геометрические фигуры на ощупь». Учащиеся определяют фигуры с закрытыми глазами, описывая их свойства. Развивает тактильную память и пространственное воображение [3, с. 215].

4. «Математический твистер». Модификация известной игры с примерами вместо цветов. Активирует двигательную память и ассоциативное мышление [2, с. 45].

5. «Кодовый замок». Решение цепочки примеров для получения кода от замка. Тренирует последовательность действий и устойчивость внимания [4, с. 88].

6. «Цифровые пазлы». Сборка изображений из фрагментов с математическими выражениями. Развивает зрительно-моторную координацию и логическое мышление [1, с. 112].

7. «Математическое домино». Сопоставление примеров и ответов в игровой форме. Формирует навыки устного счёта и быстрого реагирования.

Педагогические преимущества нейроигр:

1. Повышение мотивации. Игра снимает страх ошибки, превращая обучение в увлекательный процесс. Учащиеся активнее включаются в работу, не опасаясь негативных оценок.

2. Индивидуализация обучения. Нейроигры легко адаптируются под уровень каждого ученика: можно менять сложность, темп, объём заданий [4, с. 102].

3. Развитие метапредметных навыков. Кроме математических знаний, формируются:

- коммуникация (в командных играх);
- саморегуляция (контроль действий);
- критическое мышление (поиск решений).

4. Снижение когнитивной перегрузки. Распределение нагрузки между разными зонами мозга (зрительной, моторной, слуховой) предотвращает переутомление [3, с. 278].

5. Закрепление материала через движение. Двигательная активность усиливает запоминание: информация, связанная с физическим действием, усваивается прочнее [5, с. 16].

Как внедрять нейроигры в урок:

1. Разминка (3–5 мин). Использование коротких нейроигр для активации внимания перед изучением новой темы. Например, «Числовой бой» (быстрое решение примеров на скорость).

2. Объяснение материала (10–15 мин). Включение игровых элементов в изложение: интерактивные презентации с заданиями, «живые» схемы на доске.

3. Закрепление (15–20 мин). Командные или индивидуальные нейроигры для отработки навыков. Например, «Математический квест» с этапами-заданиями.

4. Рефлексия (5 мин). Игры на анализ: «Найди ошибку в решении», «Придумай свой пример».

Важные правила:

- чёткие инструкции перед началом игры;
- соблюдение временных рамок;
- обратная связь после каждого этапа;
- сочетание индивидуальных и групповых форм.

Научные обоснования эффективности исследования в области нейропедагогики подтверждают:

- активация моторной коры при решении задач улучшает запоминание на 40 % (по данным мета-анализа 2022 г.) [6];
- игровые методы снижают уровень кортизола (гормона стресса) на 25 %, что повышает когнитивную гибкость;
- межполушарные упражнения увеличивают скорость обработки информации на 30 % у детей 7–12 лет [3, с. 301].

Возможные сложности и пути их решения:

1. Нехватка времени. Решение: использовать мини-игры (2–3 мин) в качестве «мостиков» между этапами урока.
2. Шум и дисциплина. Решение: чёткие правила, таймер, система поощрений за соблюдение порядка.
3. Разный уровень подготовки. Решение: дифференцированные задания внутри игры (например, карточки разного цвета для разных уровней).
4. Соппротивление консервативных педагогов. Решение: демонстрация результатов (рост успеваемости, снижение тревожности).

Нейроигры – не просто развлечение, а научно обоснованный инструмент модернизации математического образования. Их применение делает уроки динамичными и эмоционально насыщенными, формирует устойчивый интерес к предмету, развивает когнитивные способности, необходимые для успешного освоения математики, создаёт комфортную образовательную среду.

Для эффективного внедрения важно системно включать нейроигры в план урока, сочетать их с традиционными методами, отслеживать динамику результатов учащихся.

В условиях цифровизации и роста когнитивных нагрузок нейроигры становятся мостом между классическим обучением и потребностями современного ребёнка. Они позволяют не просто учить математике, а развивать математическое мышление через радость открытия и активного участия.

Список источников

1. Айзенк Г. Ю. Интеллект: новые горизонты. М. : Эксмо, 2020. 256 с.
2. Ахмадуллин, Ш. Т. Нейрогимнастика. Развиваем мозг ребёнка. 4–6 лет. СПб. : Нева, 2022. 160 с.
3. Лурия А. Р. Основы нейропсихологии. М. : Академия, 2021. 384 с.
4. Клепинина З. А. Методика преподавания математики в начальных классах. М. : Владос, 2024. 336 с.
5. Гончарова К. Нейропсихологические игры : рабочая тетрадь. Ростов н/Д. : Феникс, 2021. 55 с.
6. Что такое нейробика // Skillbox Media. URL: <https://skillbox.ru/media/health/neurobics-exercises> (дата обращения: 25.10.25).

**Как помочь школьнику побороть боязнь
перед публичным выступлением у доски на уроках математики?**

**How can I help a student overcome his fear of speaking publicly
at the blackboard in math lessons?**

Ольга Владимировна Комарова
Olga Vladimirovna Komarova

Средняя школа № 4 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов, molyolya@gmail.com
Secondary School No. 4 of the Strezhevoy city district with advanced study of individual subjects, Tomsk Region, Russia, molyolya@gmail.com

Аннотация. В статье представлен личный опыт формирования у обучающихся навыков публичного выступления при защите проектов / исследовательских работ и при ответах на уроках.

Ключевые слова: коммуникативные универсальные учебные действия, публичное выступление, понимание учебного материала, методика обучения, письменно-устные зачеты, семинары

Keywords: communicative universal learning activities, public speaking, understanding of educational material, teaching methods, written and oral tests, seminars

Помочь ученикам преодолеть боязнь и научить их определенным нормам публичного выступления – это одна из важнейших задач и проблем одновременно, которая возникает в связи с введением новых ФГОС. Публичные выступления относятся к коммуникативным универсальным учебным действиям. Учащийся должен научиться использовать свою речь для решения различных коммуникативных задач, строить монологическое высказывание, аргументировать свою точку зрения, излагать свое мнение и самостоятельно давать оценку событий. Сосредоточившись на содержании, мы упускаем из виду форму, то, каким образом ученик будет выполнять подобные задачи. Что делать учителю с этим новым вызовом современного образовательного процесса и с чего начать?

Боязнь отвечать у доски или на защите проекта возникает не внезапно, но именно в школе она обнажается и заостряется, ведь здесь трудно избежать выступления, ученик стоит под оценивающими взглядами одноклассников и учителя. Причины, почему учащиеся боятся выступать у доски, могут быть разными. Например, ученик когда-то получил негативный опыт. Тогда достаточно просто поговорить, помочь пережить то, что случилось. Бывают от природы стеснительные и неуверенные школьники. Им страшно выступать перед аудиторией. В этой ситуации необходимо открыто говорить о том, что испытывать тревогу перед выходом на публику – это нормально. О том, что делать, если ученик боится публичных выступлений, есть очень много советов психологов.

Семь советов, как помочь ученику справиться с боязнью публичных выступлений [1]:

1. Поддерживайте обучающегося.

Самое главное – поддерживать обучающихся морально. «Кому-то важно сказать: «Иди, я в тебя верю, ты справишься». Кого-то нужно привести за руку, кому-то предложить: «Хочешь, я постою рядом, поддержу тебя, пока ты отвечаешь».

2. Придумайте особые ритуалы.

Если боязнь и неуверенность перед выступлениями не исчезает, ее можно частично убрать с помощью ритуалов. Например, придумайте «счастливый стул», «медаль удачи» или «пять рублей под пятку на удачу». Важно, однако, не заикаться на этих ритуалах.

3. Заряжайте ученика уверенностью и оптимизмом.

Необходимо выстраивать логику таким образом: ты готовился, ты читал и все знаешь, у тебя уже есть опыт успешных выступлений, если выступишь неудачно, то трагедии не случится, «на ошибках учатся». Ученику важно понимать, что в случае провала, он не будет один. Рядом всегда есть одноклассники и учитель, готовые помочь.

4. Обращайте внимание на успехи обучающегося.

Напоминайте в классе об их удачных выступлениях. Ученики чаще всего не могут правильно проанализировать свой опыт. Помогите им примерами. Расскажите о том, что было сделано удачно и какие ошибки были допущены.

5. Не надо внушать ученику, что он победитель во всем.

Постоянно повторять фразу «Ты всех победишь, ты лучше всех» – не самая лучшая тактика. Один-два раза с таким настроением ученик выступит неплохо, а потом найдется одноклассник, учитель или комиссия (несколько человек), которые свергнут его с пьедестала.

6. Постарайтесь заинтересовать обучающегося выбранной темой.

Важно, чтобы обучающимся был интересен материал, с которым они выступают. Когда ученику важна тема, волнение само проходит. Вместо боязни ученик тогда хочет показать, какие интересные знания или навыки он приобрел. Удивляйтесь его опытности даже в мелочах.

7. Найдите подходящие курсы риторики.

Иногда курсы риторики или актерского мастерства смогут помочь ученику справиться с боязнью публичных выступлений. Там учат выступать на сцене, правильно говорить, быть уверенным. В любом случае это очень важные и нужные навыки, которые пригодятся в жизни.

Конечно, эти советы полезные и ими можно воспользоваться. Несмотря на это, некоторые обучающиеся так и не могут выйти к доске в период обучения в школе. Испытывая боязнь ситуации публичной проверки знаний, ученик может стараться сделать свое участие в подобной ситуации как можно более незаметным. В итоге при ответе на вопрос учителя будет говорить очень тихо, почти не слышно (что, как правило, вызывает раздражение учителя и тем самым подкрепляет и усиливает боязнь) либо просто отказываться отвечать, иногда сопровождая свой отказ бурной эмоциональной реакцией (слезами, агрессией).

Многолетний опыт преподавания математики показывает, что ученики нередко не выходят к доске из-за неспособности излагать мысли математическим языком (не знают правил и не могут выстроить правильные рассуждения). В целях решения данной проблемы в практику преподавания внедрен формат письменно-устных зачетов по геометрии, начиная с 7-го класса (рис. 1). Учащимся дается 20 теорем, определений или просто утверждений в текстовой форме. Дома необходимо на каждое правило сделать рисунок и затем на уроке, смотря на рисунок, объяснить, что на нем изображено, придерживаясь текстовой формулировки. За письменно-устный зачет учащийся получает две оценки: за оформление рисунков и за ответы на вопросы учителя (2–3 вопроса из 20 по выбору учителя). Готовятся абсолютно все! Оценки всегда хорошие. Ученики все говорят, сидя около учителя, некоторые уверенно и громко, а некоторые тихо. Остальные в это время выполняют работу в паре или в группе на повторение. На проведение одного письменно-устного зачета уходит два урока в четверти.

Устно-письменные зачёты по геометрии

Теория по геометрии за 2 четверть к устно-письменному зачёту 23.12.2020

Задание: К определениям 1-20 сделать рисунок с введенными символическими обозначениями описанных фактов (определения и слова не переписывать) и формулами. Приготовиться устно ответить на вопросы по рисункам.

1. Прямоугольником называется параллелограмм, у которого все углы прямые. Так как прямоугольник является параллелограммом, то он обладает всеми свойствами параллелограмма, в прямоугольнике противоположные стороны равны, а диагонали равны и точкой пересечения делятся пополам.
2. Периметр равнобедренного треугольника равен сумме длин его трех сторон.
3. Квадратом называется прямоугольник, у которого все стороны равны. Квадрат обладает всеми свойствами прямоугольника и ромба. Все углы квадрата прямые. Диагонали квадрата равны, взаимно перпендикулярны, точкой пересечения делятся пополам и делят углы квадрата пополам.
4. Периметр трапеции равен сумме длин её четырех сторон.
5. Ромбом называется параллелограмм, у которого все стороны равны. Свойство ромба. Диагонали ромба взаимно перпендикулярны и делят его углы пополам.
6. Периметр прямоугольника равен удвоенной сумме длин его смежных сторон.
7. Высотой трапеции называется перпендикуляр, проведенный из любой точки одного из оснований к прямой, содержащей другое основание.
8. Площадь квадрата равна квадрату его стороны.
9. Периметр прямоугольного треугольника равен сумме длин его трех сторон.
10. Площадь прямоугольника равна произведению его длины на ширину.
11. Периметр параллелограмма равен удвоенной сумме длин его смежных сторон.
12. Площадь треугольника равна половине произведения его высоты на длину стороны к которой проведена высота.
13. Периметр ромба равен произведению длины стороны ромба на 4.
14. Площадь прямоугольного треугольника равна половине произведения его катетов.
15. Периметр квадрата равен произведению длины стороны квадрата на 4.
16. Площадь ромба равна полупроизведению его диагоналей.
17. Площадь параллелограмма равна произведению длины его высоты на длину стороны к которой проведена высота.
18. Площадь трапеции равна произведению полу суммы ее оснований на высоту.
19. Площадь ромба равна произведению длины его высоты на длину стороны к которой проведена высота.
20. Периметр равнобедренной трапеции равен сумме длин её оснований и удвоенной длины боковой стороны.

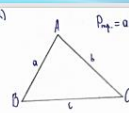
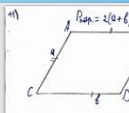
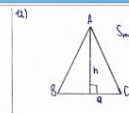
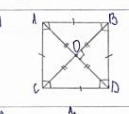
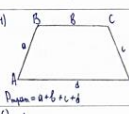
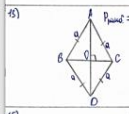
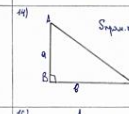
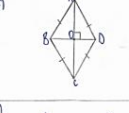
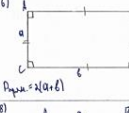
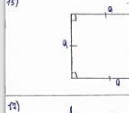
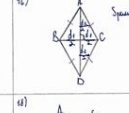
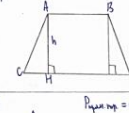
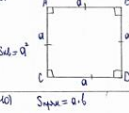
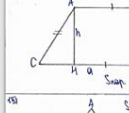
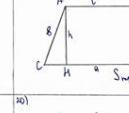
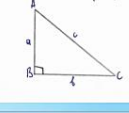
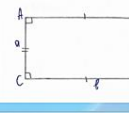
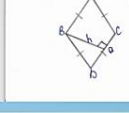
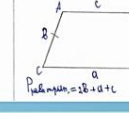
1) <i>Ромб</i> $P_{\text{ромб}} = 4a$ 	2) <i>Треугольник</i> $P_{\text{тре}} = a + b + c$ 	11) <i>Параллелограмм</i> $P_{\text{пар}} = 2(a + b)$ 	12) <i>Трапеция</i> $S_{\text{трап}} = \frac{a+b}{2} \cdot h$ 
3) <i>Квадрат</i> $P_{\text{квад}} = 4a$ 	4) <i>Параллелограмм</i> $P_{\text{пар}} = 2(a + b)$ 	13) <i>Ромб</i> $P_{\text{ромб}} = 4a$ 	14) <i>Трапеция</i> $S_{\text{трап}} = \frac{a+b}{2} \cdot h$ 
5) <i>Ромб</i> $P_{\text{ромб}} = 4a$ 	6) <i>Параллелограмм</i> $P_{\text{пар}} = 2(a + b)$ 	15) <i>Квадрат</i> $P_{\text{квад}} = 4a$ 	16) <i>Ромб</i> $S_{\text{ромб}} = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$ 
7) <i>Треугольник</i> $P_{\text{тре}} = a + b + c$ 	8) <i>Квадрат</i> $S_{\text{квад}} = a^2$ 	17) <i>Параллелограмм</i> $S_{\text{пар}} = a \cdot h$ 	18) <i>Трапеция</i> $S_{\text{трап}} = \frac{a+b}{2} \cdot h$ 
9) <i>Треугольник</i> $P_{\text{тре}} = a + b + c$ 	10) <i>Параллелограмм</i> $S_{\text{пар}} = a \cdot b$ 	19) <i>Ромб</i> $S_{\text{ромб}} = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$ 	20) <i>Параллелограмм</i> $P_{\text{пар}} = 2(a + b)$ 

Рис. 1. Устно-письменные зачеты по геометрии

В 8-м классе такие зачеты по геометрии продолжают и добавляются письменно-устные зачеты по алгебре. Они включают в себя темы, которые содержат алгоритмы выполнения заданий. Например: «Теорема Виета», «Неполные и полные квадратные уравнения», «Дробно-рациональные уравнения» и т. д. Эти зачеты учащиеся сдают, используя тренажеры с большим набором заданий по данной теме.

Приведем пример устно-письменного зачета по алгебре по теме «Неполные и полные квадратные уравнения» в 8-м классе [2]. Задание: решить пять уравнений (под четными или нечетными номерами), используя алгоритмы решения (рис. 2). Номера вариантов и номера уравнений (четные или нечетные) выдаются учителем перед зачетом. Объяснить устно решение двух уравнений по выбору учителя. Тре-

нажеры с заданиями выдаются учащимся для подготовки заранее. За зачет учащиеся получают две оценки: за решение уравнений и за объяснение решения учителю.

Устно-письменные зачёты по алгебре

Устно-письменный зачет по теме «Теорема Виета при решении квадратных уравнений»
 Решить 5 уравнений (четные или нечетные), используя теорему Виета, на одном листе по вариантам 15.01.2021. Номера вариантов и номера уравнений (четные или нечетные) выдается учителем перед зачетом. Объяснить устно решение двух уравнений по выбору учителя.

Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1. $x^2 - 7x + 6 = 0$	1. $x^2 + 7x + 6 = 0$	1. $x^2 + 9x - 10 = 0$
2. $x^2 + 6x + 8 = 0$	2. $x^2 + 2x - 8 = 0$	2. $x^2 - 2x - 8 = 0$
3. $x^2 + 4x - 12 = 0$	3. $x^2 - 4x - 12 = 0$	3. $x^2 - 8x + 12 = 0$
4. $x^2 - 5x - 14 = 0$	4. $x^2 - 9x + 14 = 0$	4. $x^2 + 9x + 14 = 0$
5. $x^2 - 11x + 10 = 0$	5. $x^2 + 11x + 10 = 0$	5. $x^2 - 11x - 10 = 0$
6. $x^2 + 12x + 20 = 0$	6. $x^2 + 8x - 20 = 0$	6. $x^2 - 8x - 20 = 0$
7. $x^2 + 4x - 21 = 0$	7. $x^2 - 4x - 21 = 0$	7. $x^2 - 10x + 21 = 0$
8. $x^2 - 2x - 24 = 0$	8. $x^2 - 10x + 24 = 0$	8. $x^2 - 14x + 24 = 0$
9. $x^2 + 16x + 28 = 0$	9. $x^2 + 12x - 28 = 0$	9. $x^2 + 12x - 28 = 0$
10. $x^2 + 13x + 30 = 0$	10. $x^2 + 7x - 30 = 0$	10. $x^2 - 7x - 30 = 0$

Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
1. $x^2 + 5x - 6 = 0$	1. $x^2 + 5x - 6 = 0$	1. $x^2 - 5x - 6 = 0$
2. $x^2 - 6x + 8 = 0$	2. $x^2 - 7x + 10 = 0$	2. $x^2 + 7x + 10 = 0$
3. $x^2 + 8x + 12 = 0$	3. $x^2 - x - 12 = 0$	3. $x^2 - x - 12 = 0$
4. $x^2 + 5x - 14 = 0$	4. $x^2 - 8x - 15 = 0$	4. $x^2 - 8x - 15 = 0$
5. $x^2 - 7x - 18 = 0$	5. $x^2 - 9x + 18 = 0$	5. $x^2 + 9x + 18 = 0$
6. $x^2 - 12x + 20 = 0$	6. $x^2 + 9x - 20 = 0$	6. $x^2 + x - 20 = 0$
7. $x^2 + 10x + 21 = 0$	7. $x^2 + 9x - 21 = 0$	7. $x^2 - 9x - 21 = 0$
8. $x^2 + 2x - 24 = 0$	8. $x^2 - 5x - 24 = 0$	8. $x^2 - 11x + 24 = 0$
9. $x^2 - 12x - 28 = 0$	9. $x^2 - 11x + 28 = 0$	9. $x^2 - 11x + 28 = 0$
10. $x^2 - 13x - 30 = 0$	10. $x^2 + 11x + 30 = 0$	10. $x^2 + x - 30 = 0$

Вариант 7	Вариант 8	Вариант 9
1. $x^2 - 9x - 10 = 0$	1. $x^2 - x - 6 = 0$	1. $x^2 - 25x + 24 = 0$
2. $x^2 + 3x - 10 = 0$	2. $x^2 - 3x - 10 = 0$	2. $x^2 + 15x + 26 = 0$
3. $x^2 + 7x + 12 = 0$	3. $x^2 - 7x + 12 = 0$	3. $x^2 - 6x - 27 = 0$
4. $x^2 + 8x + 15 = 0$	4. $x^2 + 2x - 15 = 0$	4. $x^2 - 4x - 32 = 0$
5. $x^2 + 3x - 18 = 0$	5. $x^2 - 3x - 18 = 0$	5. $x^2 - 12x + 35 = 0$
6. $x^2 - 7x - 30 = 0$	6. $x^2 - 9x + 20 = 0$	6. $x^2 - 9x - 36 = 0$
7. $x^2 - 13x + 22 = 0$	7. $x^2 - 13x + 22 = 0$	7. $x^2 - 16x + 48 = 0$
8. $x^2 + 11x + 24 = 0$	8. $x^2 + 10x - 24 = 0$	8. $x^2 - 10x - 75 = 0$
9. $x^2 - 12x - 28 = 0$	9. $x^2 - 12x - 28 = 0$	9. $x^2 - 18x + 56 = 0$
10. $x^2 - x - 30 = 0$	10. $x^2 - 11x + 30 = 0$	10. $x^2 + 14x + 49 = 0$

Вариант 10	Вариант 11	Вариант 12
1. $x^2 + 24x + 24 = 0$	1. $x^2 + 23x - 24 = 0$	1. $x^2 - 23x - 24 = 0$
2. $x^2 + 11x - 26 = 0$	2. $x^2 - 11x - 26 = 0$	2. $x^2 - 15x + 26 = 0$
3. $x^2 - 6x - 27 = 0$	3. $x^2 - 12x + 27 = 0$	3. $x^2 - 12x + 27 = 0$
4. $x^2 - 12x + 32 = 0$	4. $x^2 + 12x + 32 = 0$	4. $x^2 - 4x - 32 = 0$
5. $x^2 + 12x + 35 = 0$	5. $x^2 - 12x + 35 = 0$	5. $x^2 - 3x - 36 = 0$
6. $x^2 + 15x + 36 = 0$	6. $x^2 + 15x + 36 = 0$	6. $x^2 + 9x - 36 = 0$
7. $x^2 + 8x - 48 = 0$	7. $x^2 - 8x - 48 = 0$	7. $x^2 - 16x - 48 = 0$
8. $x^2 - 10x - 75 = 0$	8. $x^2 - 10x - 75 = 0$	8. $x^2 - 20x + 75 = 0$
9. $x^2 + 18x + 56 = 0$	9. $x^2 + 18x + 56 = 0$	9. $x^2 - 18x - 56 = 0$
10. $x^2 - 16x + 63 = 0$	10. $x^2 - 16x + 63 = 0$	10. $x^2 - 20x - 100 = 0$

Устно-письменный зачет по квадратным уравнениям

Вариант 1	Вариант 5
1. $3x^2 - 8x^2 = -1$	1. $3x^2 - 8x^2 = -1$
2. $3 + 3x^2 = 4x$	2. $-6x^2 - x = 0$
3. $25 - 10x + x^2 = 0$	3. $11 + x^2 + 6x = 0$
4. $4x - 4x^2 = 1$	4. $4 + x^2 = 4x$
5. $3x^2 - 4 = 0$	5. $3x^2 - 4 = 0$
6. $9x^2 + 8 = 11x$	6. $3x^2 + 8 = 11x$
7. $2x = -x^2 - 1$	7. $10x + 25 = -x^2$
8. $20x + 25x^2 = -4$	8. $3x - 10x^2 = -4$
9. $-1 - 12x - 3x^2 = 0$	9. $2x^2 + 3 = 3x$
10. $0.3x - x^2 = 0$	10. $2x - 3 = 2x^2$
11. $12 - 17x - 3x^2 = 0$	11. $1 = 10x - 23x^2$
12. $7x - 4x^2 = -25$	12. $9x^2 + 4 = 12x = 0$

Вариант 2	Вариант 6
1. $3x^2 - 8x^2 = -11x$	1. $3x^2 - 8x^2 = -11x$
2. $-15 - 2x^2 = -11x$	2. $-15 - 2x^2 = -11x$
3. $-0.36 - x^2 = 0$	3. $-0.36 - x^2 = 0$
4. $16x + 64 = -x^2$	4. $-24x + 9 = 16x^2$
5. $13x + 3x^2 = -14$	5. $3x = 2x^2$
6. $7x^2 - 3x = 0$	6. $x^2 + 8 = 0$
7. $5 = 2x - x^2$	7. $14x - x^2 = 49$
8. $16 + x^2 = 8x$	8. $6x - 1 = 9x^2$
9. $1 - 4x^2 - 3x = 0$	9. $6x^2 + 3 = -7x$
10. $-12x + 4 = -9x^2$	10. $19x - 14 - 6x^2 = 0$
11. $10x^2 - 2 = x$	11. $9x + 9x^2 = 4$
12. $25x^2 + 40x + 16 = 0$	12. $x^2 + 4 = -6x$

Вариант 3	Вариант 7
1. $5 + 2x = 8x$	1. $2x = 7x^2 = -3$
2. $-x^2 = 0.4$	2. $-2x - 1 = 4x^2$
3. $-2x^2 + 3x = 0$	3. $17x + 10x^2 = 0$
4. $8x + 1 = -x^2$	4. $-11x = -2x^2$
5. $1 + x^2 = -2x$	5. $9x^2 - 24x = 16$
6. $-x^2 + 9 = -6x$	6. $-x^2 + 9 = -6x$
7. $7x = 6x^2 - 5$	7. $-x^2 + 36 = 12x$
8. $13x - 14 - 3x^2 = 0$	8. $4x - x^2 = 1$
9. $12 - 11x + 3x^2$	9. $4x^2 - 25 = 20x$
10. $-8x - 16x^2 = 1$	10. $3 - 3x^2 = 8x$
11. $25 + 4x^2 - 20x = 0$	11. $7x - 12 - 12x^2 = 0$
12. $-x^2 = 1$	12. $x^2 + 4 = -6x$

Вариант 4	Вариант 8
1. $3x^2 - x - 24$	1. $-6x - x^2 = 9$
2. $-4x^2 = -6x - 1$	2. $2 + 12x^2 + 11x$
3. $-25 = 10x + x^2$	3. $-9 - 4x^2 + 12x = 0$
4. $17x = 12 + 6x^2$	4. $4 + 6x = 0$
5. $-3x^2 = 4x$	5. $10x - 25x^2 = -1$
6. $3x^2 - 7 = 4x$	6. $x^2 + 2.3x = 0$
7. $4 + 20x - 25x^2$	7. $-x^2 + 2x = 2x$
8. $2x = x^2 + 1$	8. $9x^2 - 6x - 10 = 0$
9. $21x + 9x^2 = 10 = 0$	9. $4 + 3x^2 = -7x$
10. $9x = -4x^2$	10. $14 - x + 3x^2 = 0$
11. $5 + 4x + x^2 = 0$	11. $x^2 + 25 = 10x$
12. $0.5x^2 - 12 = 0$	12. $-8 = 18x - 5x^2$

Устно-письменный зачет по алгебре по теме «Неполные и полные квадратные уравнения» в 8 классе

Задание:

Решить 5 уравнений (четные или нечетные) используя теорему Виета. Номера вариантов и номера уравнений (четные или нечетные) выдается учителем перед зачетом. Объяснить устно решение двух уравнений по выбору учителя.

Тренажеры с заданиями выдаются учащимся для подготовки заранее.

За зачет учащиеся получают 2 оценки: за решение уравнений и за объяснение решения учителю.

Рис. 2. Устно-письменные зачеты по алгебре

Получая навыки обязательного объяснения выполненных заданий при беседе с учителем во время зачетов, учащиеся уже пропадает страх публичного выступления у доски, так как они заранее готовятся к этому выступлению.

И поэтому следующий устно-письменный зачет по алгебре по теме «Дробно-рациональные уравнения» уже проводится в форме семинара с презентацией совместного доступа в Яндекс Документах по индивидуальным заданиям. Презентация совместного доступа в Яндекс Документах создается заранее. Для каждого ученика отводится свой слайд по списку в журнале. Если одного слайда мало для оформления работы, то ученик дублирует еще. Во время подготовки и перед семинаром учитель просматривает процесс и качество оформления и добавляет комментарии или рекомендации к оформлению или решению. Работа в совместных презентациях в режиме реального времени упрощает взаимодействие с учениками и индивидуальную работу. Кроме того, есть возможность контролировать, кто использовал доступ к онлайн-презентации и какие изменения они могут внести в нее.

Аналогичные семинары и устно-письменные зачеты проводятся и в 10–11-х классах. На семинарах каждый учащийся представляет решение выполненного индивидуального задания по теме не из учебника (26 учащихся – 26 заданий). В семинарах принимают участие абсолютно все учащиеся класса без исключения. Перед семинаром советуются с одноклассниками и учителем, создают записи к презентации, репетируют и проговаривают текст выступления.

В чем же заключается роль педагога?

А просто следует убедиться, что оборудование работает и есть выход в интернет. Техника может подвести в любой момент. Следует выглядеть уверенно и про-

фессионально, излучать хорошее настроение и улыбаться, чтобы учащиеся спокойно могли выступить. Не следует акцентировать внимание на ошибках во время выступления (это нужно проверить до начала семинара).

Если задание выполнено неверно, то дать возможность доработать и выступить позже. При этом оценка снижается только за решение. А за оформление и представление не снижается.

Наблюдая за своими учениками с 5-го и до 11-го класса, можно видеть, с какой легкостью и интересом они готовятся к публичной защите. Стараются быть харизматичными, вовлечь публику и закончить выступление также эмоционально, как это было в начале. Работают не только для учителя, а для всех слушателей.

Подводя итог, нельзя не обратить внимание на серьезность рассматриваемой темы. Выпускники сегодня благодарят школу, что в свое время они научились на уроках красноречию, смелости и уверенности, т. е. успешно продолжают учиться в вузе и сдают устные зачеты, экзамены, защищают проекты без проблем. Сегодня главная задача учителей заключается не в том, чтобы быть хорошими ораторами, а в том, чтобы создать условия для развития навыков публичного выступления обучающихся с аудиовизуальной поддержкой или без нее. Это поможет им не только в освоении учебного материала по математике, но в дальнейшем эффективно общаться с публикой, используя богатое разнообразие как родного, так и иностранного языка, свои голосовые данные и структурированный подход к организации представляемого материала и содержания.

Список источников

1. Антипова О., Бондаренко Е., Будько А., Лобанова Н. В кабинете детского психолога. М., 2024. 373 с. ISBN 978-5-9216-0497-1
2. Кривоногов В. В. Дидактические материалы по математике. URL: <https://bbk50.narod.ru> (дата обращения: 25.10.25)

**Из опыта работы при переподготовке и повышении квалификации:
учитель математики**

From my experience in retraining and advanced training: Mathematics teacher

Светлана Ильдаровна Крылатых
Svetlana Ildarovna Krylatykh

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия,
cvetlana_h@pspu.ru
Perm State Humanitarian and Pedagogical University, Perm, Russia, cvetlana_h@pspu.ru

Аннотация. В условиях современной школы, характеризующейся динамичными изменениями в содержании и технологиях обучения, переподготовка и повышение квалификации учителей математики приобретают стратегическое значение. Данная статья рассматривает опыт работы в области повышения квалификации учителей математики, акцентируя внимание на ведущих целях курсов и формах работы с педагогами.

Ключевые слова: переподготовка педагогов, учитель математики, ФГОС, формат занятий
Keywords: teacher retraining, mathematics teacher, Federal State Educational Standard, lesson format

Для современной школы переподготовка и повышение квалификации на учителя математики играют ключевую роль в обеспечении качественного образования [1]. Одной из основной цели КПК является подготовка педагога к эффективной реализации требований федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) [2], а также повышение качества знаний в предметной и методической области. Но в связи с нехваткой педагогических кадров по предмету математика набирают популярность курсы «Переподготовка на учителя математики».

Для педагогов предлагают два вида курсов длительные, в течение года и краткосрочные в течение трех месяцев. Уникальность этих курсов заключается в реализации модульного обучения. Годовые курсы состоят из пяти сессий, каждая из которых длится две недели. По итогу обучения каждый педагог защищает выпускную квалификационную работу, демонстрирующую практическое применение полученных знаний и умений.

Основные темы курса для будущего учителя математики включают в себя следующее:

- знакомство с нормативными документами педагога, такие как ФГОС, примерная образовательная программа, тематическая планирование;
- методологию формирующего оценивания;
- возможности использования современных технологий на уроке математики;
- предметное содержание курса математики основной школы.

В течение каждой сессии рассматриваются две содержательные линии школьного курса математики (математика для 5–6-х классов, алгебра 7–9-е классы, геометрия 7–9 классы и теория вероятности и статистика).

Далее подробно описаны формы работы с будущими учителями математики.

Интерактивные лекции – это совместная работа с педагогами, где, используя современные образовательные технологии, проводится логико-математический анализ содержательных линий школьного курса математики с использованием федеральной рабочей программы, ФГОС, тематическое планирование и учебники.

В него входит анализ математических понятий и определение; методы, которые будут использоваться при изучении данной содержательной линии; место данного математического содержания в школьном курсе математики (неотъемлемую часть включает в себя пропедевтика данного содержания); дидактические цели изучения содержательной линии; основные типы математических задач; методы и приемы обучения.

Совместная работа с анализом задачного материала учебника в рамках темы (табл. 1).

Таблица 1

Пример анализа задачного материала (5 класс)

Тип задачи	Учебник, стр., №
Задачи на усвоение нового знания	Математика. 5 класс. Виленкин Н.Я. Ч. 1 Стр. 54. № 2.63, 2.64
Вычислительные задачи	Математика. 5 класс. Виленкин Н.Я. Ч. 1 Стр. 54 № 2.75, стр. 55 № 2.77
Задачи на формирование математических умений	...
...	...

Парная работа, где педагогам необходимо провести анализ и оценку контрольных измерительных работ. При анализе контрольной работы необходимо ответить на три основных вопроса:

1. Какие умения проверяются?
2. Какие ошибки могут быть допущены учеником и с чем это связано?
3. Во сколько баллов оценивается каждое задание и как выставляется итоговая оценка за работу?

Эти вопросы позволяют в будущем качественно подготовить урок систематизации и обобщения.

Выполнение индивидуального проектного задания по теме из тематического планирования школьного курса математики. Проект включает в себя следующие пункты:

- логико-математический анализ выбранной темы;
- подготовку фрагмента урока: этап изучения нового знания (новое свойство/правило; новый тип (вид) задач/новое понятие);
- выполнение анализа задачного материала: для 10 различных заданий из учебника по теме необходимо определить, какие умения формируются/проверяются;
- выполнение анализа контрольно-измерительных материалов по теме;
- демонстрацию методики работы с задачей по теме (выбираете любую задачу из темы, можно с самостоятельной или контрольной работы, но арифметический

способ решения), анализ текста задачи (вопросы и схема, краткая запись), поиск решения задачи (вопросы и схема анализа), оформление полного решения.

Все работы аккумулируются в одной папке учителей. Таким образом по итогу выпуска у каждого педагога сохраняется проект коллеги для того, чтобы в дальнейшем была возможность качественно подготовиться к урокам математики.

Переподготовка и повышение квалификации – это немаловажный инструмент поддержания актуальности знаний, освоения новых технологий и наработок при адаптации к меняющимся образовательным стандартам.

Список источников

1. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам : приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24 марта 2025 г. № 266. URL <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202504230011> (дата обращения: 20.11.2025).

2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (с изменениями и дополнениями) : приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 №125 (ред. от 08.02.2021). URL: <https://base.garant.ru/71897864/> (дата обращения: 20.11.2025).

**Формирование математической грамотности школьников
через междисциплинарную интеграцию:
новый взгляд на синтез математики и естественных наук**

**Formation of mathematical literacy of schoolchildren
through interdisciplinary integration:
a new look at the synthesis of mathematics and natural sciences**

Елена Петровна Ложникова
Elena Petrovna Lozhnikova

Средняя школа № 5 городского округа Стрежевой с углубленным изучением отдельных предметов, Томская область, Россия, shkola5@guostrj.ru
Secondary School No. 5 of the Strezhevoy city district with advanced study of individual subjects, Tomsk Region, Russia, shkola5@guostrj.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема формирования математической грамотности учащихся через установление междисциплинарных связей математики с естественно-научными дисциплинами. Анализируется эффективность интеграции как способа преодоления кризиса мотивации к изучению математики. Представлены методические подходы к организации учебного процесса, основанные на контекстном погружении, математическом моделировании и цифровой визуализации.

Ключевые слова: математическая грамотность, междисциплинарная интеграция, естественно-научное образование, функциональная грамотность, цифровые технологии, математическое моделирование

Keywords: mathematical literacy, interdisciplinary integration, natural science education, functional literacy, digital technologies, mathematical modeling

В современной образовательной практике наблюдается парадоксальная ситуация: несмотря на возрастающую роль математики как универсального языка науки и инструмента анализа данных, интерес учащихся к её углублённому изучению неуклонно снижается [1]. Проблема кроется в традиционном подходе к преподаванию, при котором математические концепции зачастую подаются изолированно без явной связи с реальными процессами и смежными дисциплинами. Учащиеся воспринимают математику как набор абстрактных правил и формул, не видя её прикладного значения. Это приводит к формальному усвоению знаний и неспособности применять их в нестандартных ситуациях.

Преодоление данного кризиса требует принципиально нового подхода к организации учебного процесса – системной интеграции математики с дисциплинами естественно-научного цикла [2]. Такой синтез позволяет представить математику не как самодостаточную дисциплину, а как мощный инструмент познания и преобразования окружающего мира. В рамках предложенной модели обучение строится на трёх ключевых принципах: контекстное погружение, математическое моделирование и цифровая визуализация.

Контекстное погружение предполагает введение математических понятий через призму естественно-научных явлений [3]. Например, при изучении показательных функций учащиеся анализируют закономерности радиоактивного распада, используя формулу $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$. При освоении пропорций и процентов школьники выполняют расчёты концентраций растворов в химических реакциях. А знакомство с линейными функциями происходит через экспериментальное исследование зависимости силы тока от напряжения ($I(U)$) с последующим построением графика. Такой подход демонстрирует, что математические операции имеют конкретное практическое применение, а абстрактные понятия отражают реальные закономерности природы.

Важнейшим элементом интеграции выступает метод математического моделирования, позволяющий учащимся пройти полный цикл научного познания. Сначала они формулируют задачу на естественном языке, затем переводят её в математические термины, решают полученную модель и интерпретируют результаты в контексте исходной проблемы [4]. Этот процесс не только углубляет понимание математических концепций, но и развивает системное мышление, показывая взаимосвязь различных областей знания.

Существенно обогащает обучение использование цифровых инструментов [5]. Современные технологии предоставляют уникальные возможности для визуализации абстрактных понятий и проведения вычислительных экспериментов. Учащиеся могут собирать данные с помощью датчиков смартфонов, обрабатывать информацию в программах, строить интерактивные графики и диаграммы. Такой подход делает учебный процесс более наглядным и соответствующим цифровой реальности, в которой живут современные школьники.

На практике интеграция реализуется через разнообразные формы учебной деятельности. Интегрированные практикумы объединяют знания из разных дисциплин – например, при расчёте энергетической ценности продуктов задействуются элементы химии, биологии и математики. Мини-исследования предполагают анализ демографических или экологических данных, что демонстрирует важность математических методов для понимания социальных и природных процессов. Особую мотивацию вызывают проектные работы, такие как изучение роста растений с последующей статистической обработкой результатов. Эффективным форматом являются также межпредметные недели, во время которых учащиеся выполняют комплексные задания, требующие применения математического аппарата в естественно-научном контексте.

Результаты внедрения данной модели многоаспектны. Прежде всего преодолевается формальное отношение к математике – учащиеся начинают воспринимать её как инструмент познания, а не как свод абстрактных правил. Развивается функциональная грамотность: школьники учатся применять комплекс знаний для анализа реальных ситуаций. Формируются навыки критического мышления – способность ставить вопросы, выдвигать гипотезы, проверять их математическими методами. Наблюдается повышение академической успеваемости, поскольку понимание прикладного значения материала усиливает мотивацию к его освоению. Наконец, у учащихся складывается целостное представление о научной картине мира, осознание единства и взаимосвязанности различных областей знания.

Предложенная модель отвечает современным требованиям к результатам образования и способствует формированию функционально грамотной личности, способной:

- применять знания в нестандартных ситуациях;
- адаптироваться к быстро меняющимся условиям;
- непрерывно обучаться на протяжении всей жизни;
- творчески подходить к решению профессиональных задач.

В заключение необходимо отметить, что успешная реализация междисциплинарного подхода требует:

- повышения квалификации педагогов;
- создания соответствующей материально-технической базы;
- разработки новых учебных материалов;
- организации сетевого взаимодействия образовательных учреждений;
- поддержки со стороны администрации образовательных организаций.

Только при комплексном подходе к решению этих задач возможно достижение поставленных целей и формирование действительно современного математического образования, отвечающего запросам времени.

Также необходимо подчеркнуть, что выпускник, освоивший междисциплинарный подход, приобретает целый комплекс важных умений: способность не только решать стандартные задачи, но и находить нестандартные решения в незнакомых ситуациях, видеть взаимосвязи между различными явлениями, использовать математический аппарат как инструмент познания и преобразования действительности. Именно такое образование готовит учащихся к вызовам XXI в., формируя поколение мыслящих, креативных и компетентных граждан.

Таким образом, интеграция математики с естественно-научными дисциплинами представляет собой не просто методический приём, а фундаментальный подход к модернизации школьного образования. Он позволяет преодолеть традиционный разрыв между различными областями знания, создать целостную картину мира в сознании учащихся и подготовить их к решению реальных жизненных задач.

Список источников

1. Краснянская К. А. Математическая грамотность учащихся и способы её формирования // Математика в школе. 2019. № 5. С. 44–51.
2. Иванова Е. Ю. Интеграция естественно-научного и математического образования в современной школе // Педагогическое образование. 2020. № 2. С. 45–52.
3. Новые практики развития математической грамотности / под ред. И. И. Ивановой. Томск : ТГПУ, 2022. 256 с.
4. Асмолов А. Г. Психология образования в современном мире. М. : Смысл, 2015. 272 с.
5. Цифровые технологии в образовании: теория и практика / под ред. П. П. Петрова. М. : Просвещение, 2024. 320 с.

**Формирование внутренней мотивации учения на уроках математики
посредством развития операций содержательного анализа
через преобразование и моделирование учебной информации**

**Developing internal motivation for learning mathematics through the development
of meaningful analysis operations by transforming
and modeling educational information**

Надежда Леонидовна Михальчук
Nadezhda Leonidovna Mihalchuk

МАОУ Школа «Перспектива» г. Томска, Томская область, Россия, mnl911@bk.ru
MAEI School "Perspektiva" Tomsk, Tomsk region, Russia, mnl911@bk.ru

Аннотация. Исследованы особенности формирования внутренней мотивации учения на уроках математики посредством развития операций содержательного анализа через преобразование и моделирование учебной информации. Сконструированы задания, направленные на формирование внутренней мотивации в соответствии с этапами уроков в системе деятельностного типа обучения.

Ключевые слова: мотивация учения, познавательный интерес, деятельностный подход к обучению, методика обучения, личный опыт ученика, математические модели, содержательный анализ

Keywords: learning motivation, cognitive interest, activity-based approach to learning, teaching methods, student's personal experience, and mathematical models, meaningful analysis

Проблема формирования мотивации актуальна как в отечественной, так и в зарубежной психологии. Существует несколько пониманий сущности мотивов, их осознанности, места в структуре личности, но наличие внешней и внутренней подсистем мотивации признается всеми.

Внутренняя подсистема определяется структурой потребностей человека, стремлением к двигательной активности, новизне, отношением к самодетерминации и самореализации и является побудительной силой деятельности. Человек, способный реализовать себя, испытывает чувство удовлетворения и счастья. Дефицит активности и информации, наоборот, порождает утомление, скуку.

Среди общественно формируемых потребностей особое значение для стимуляции учебной деятельности имеют гностические потребности и положительные социальные потребности. К ним относятся потребности в знаниях, стремление приносить пользу обществу, стремление к высокому уровню общественно ценных успехов и достижений.

Внешняя подсистема определяется структурой общественных условий жизнедеятельности человека и связана с внешней системой контроля, к которым относятся требования, ожидания, возможности. Однако действия внешних мотивов учения, исходящих от родителей, педагогов, класса, общества, нередко встречаются

внутреннее сопротивление личности. Вот почему решающим фактором мотивации учения является внутренняя побудительная сила ученика.

Общий путь воспитания познавательного интереса у школьников – от интереса к внешним качествам, свойствам предметов и явлений окружающего мира к проникновению в их сущность и обнаружению связей и отношений, существующих между ними. И этот путь будет успешным только в том случае, если будут сформированы у учащихся общие способности (анализ, планирование и рефлексия). Без этих способностей ученик будет лишен возможности самоизменяться и самосовершенствоваться.

На наш взгляд, большая роль среди общих способностей учащихся отводится содержательному анализу. Содержательный анализ состоит в том, что учащиеся некоторым образом находят закономерную связь между рассматриваемыми объектами, определяют то внутреннее отношение, которое является и основой, и условием существования объекта.

Рядом исследователей было установлено, что ведущее звено мыслительной деятельности составляет особая форма анализа – анализ через синтез. «Эта форма, – писал С. Л. Рубинштейн, – основная форма анализа, основной нерв процесса мышления – заключается в следующем: объект в процессе мышления включается во все новые связи и в силу этого выступает во всех новых качествах, которые фиксируются в новых понятиях; из объекта, таким образом, как бы вычерпывается все новое содержание, он как бы поворачивается каждый раз другой своей стороной, в нем выявляются все новые свойства» [1, с. 98–99].

Это «поворачивание» происходит в процессе анализа условия задачи при соотношении его с требованиями и, как правило, выступает в виде переформулирования исходных элементов задачи, которые, включаясь в новые связи, выступают в новом качестве, а потому – в новой понятийной характеристике. Переформулирование означает создание новой модели и, соответственно, изменение понятийной характеристики объекта [2, с. 6].

Способ выражения учебной информации в значительной мере обусловлен спецификой предмета. Известно, что ни один материальный предмет или система предметов, а также реально существующие связи и взаимодействия между ними не являются непосредственным объектом математического исследования. Чтобы математический аппарат мог быть использован для изучения реально протекающих процессов, наблюдаемых явлений или отдельных систем предметов, необходимо сначала построить их математические модели.

Хорошо придуманная и специальным образом организованная работа учителя с моделями позволит ученику переходить от простого к сложному, опираясь на наглядность, переходить от практических действий с предметами к воображаемым действиям с данными в условии задания величинами, обогатит его опыт мыслительной деятельности разнообразными, пусть и искусственными приемами рассуждений.

Выбор видов моделей, используемых на уроках, определяется типом урока. Итак, на уроках постановки учебной задачи, уроках моделирования, уроках решения частных задач используются словесные, буквенно-словесные, знаковые, графические и площадные модели.

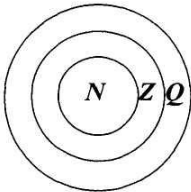
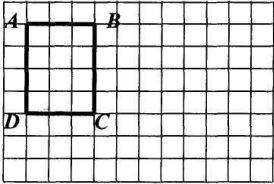
Особая роль отводится словесным (высказывательным) моделям. Как правило, текст какой-либо задачи дается в свернутом сокращенном виде. И очень важно, чтобы учащиеся научились разворачивать его в системе взаимосвязанных высказываний и требований. Работа над развитием речи в процессе обучения решению текстовых задач обогащает опыт мыслительной деятельности учащихся различными приемами рассуждений, воспитывает умение ориентироваться в различных по своей природе взаимоотношениях величин.

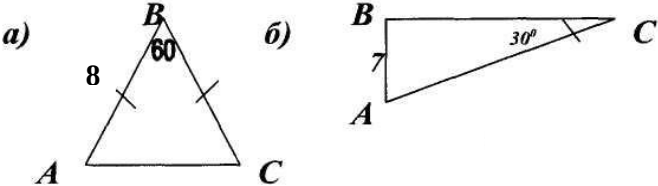
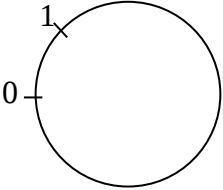
Развитие у учащихся умений и навыков моделирования и преобразования учебной информации способствует росту познавательной активности учащихся, самостоятельному поиску и творчеству. В процессе моделирования приобретаются ценные качества: желание разбираться самому в любых ситуациях и умение выходить из тупика. В системе развивающего обучения деятельностного типа учащиеся как можно больше самостоятельно открывают, а не принимают на веру то, что им сообщает учитель или написано в учебнике. Учебные эксперименты (маленькие научные опыты) более необходимы, чем конкретные готовые знания.

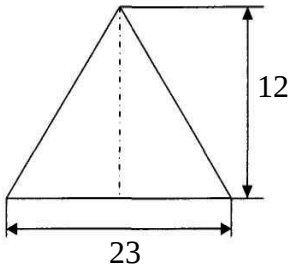
Важно «развивать свойство ума и характера, связанные с навыками к строгой целеустремленной дисциплине, к выражению на различных языках (языке общения, фигур, формул и графиков), со схематической мыслью, сжатой и четкой» [3, с. 24].

Таблица 1

Примеры заданий по формированию внутренней мотивации в соответствии с этапами уроков в системе деятельностного типа обучения

Этапы урока	Тема, класс, используемый материал по моделированию и преобразованию учебной информации
Создание ситуации успеха	<i>Математика, 6 класс</i> Тема: «Сложение и вычитание рациональных чисел» $-6,91 + 3 \qquad -91,3 - 0,7$ $14 \frac{1}{2} - 16 \frac{1}{2} \qquad 6 \frac{1}{3} + \left(-1 \frac{1}{3}\right)$ $-5 \frac{7}{9} + 0 \qquad -1 \frac{3}{4} + 1,75$  Задание: Вычисли значение выражений и результаты, обозначь (размести) на кругах Эйлера
	<i>Математика, 5 класс</i> Тема: «Правильные и неправильные дроби. Смешанные числа»  Задание: Постройте фигуру, площадь которой составляет: $\frac{3}{4}$ площади прямоугольника $ABCD$; $1\frac{2}{3}$ площади прямоугольника $ABCD$; - из прямоугольника $ABCD$ вырезали 4 угловых клеточек. Какое число получится, если площадь оставшейся части выразить через площадь $ABCD$?

Этапы урока	Тема, класс, используемый материал по моделированию и преобразованию учебной информации
Создание ситуации успеха	<i>Геометрия, 8 класс</i> Тема: «Равнобедренный и равносторонний треугольник» и «Теорема Пифагора» (повторение) Задание № 2: Определите вид треугольников на рис. 2а, б. Узнайте о них все, что возможно.  Рис. 2. Прежде всего учащиеся должны понять, что на рис. 2а дан равносторонний треугольник, имеющий три угла по 60. Отсюда следует, что нужно сделать простейшие логические шаги для нахождения длины отрезка АС, а затем периметра треугольника АВС. По рис. 2б ученики вычисляют второй острый угол, гипотенузу, второй катет, а затем смогут найти периметр и площадь данного треугольника. Как видим, задания нетрудные, но все дело в том, что этих заданий учащимся никто непосредственно не предлагает. Они сами ставят перед собой маленькие цели, продвигаясь в том порядке, какой им кажется наиболее разумным. Вот так и оттачивается то, что в дальнейшем сложится в умение находить верный путь решения. Когда учащиеся ищут то, что они сами спланировали найти, задача становится для них лично значимой, а весь класс задает себе один и тот же вопрос: «Кто из нас отыщет больше всего сведений о данных треугольниках?»
Решение частных задач	<i>Математика, 6 класс</i> Тема: «Сложение рациональных чисел» Придумай числа a и b, такие что $a + b = 3,5$ и 1) $a > 0, b > 0$; 2) $a < 0, b > 0$; 3) $a > 0, b < 0$; 4) $a < 0, b < 0$ [4, с. 36]. (О наличии «ловушки» детям заранее не сообщается.) <i>Математика, 6 класс</i> Тема: «Координатная прямая» (Парная работа) Дорогие ребята! В решении предложенной задачи вам, как специалистам-математикам, предстоит выступить в роли экспертов и исследователей одновременно. Ученик 6 класса задумался: «Почему есть числовая прямая, а нет числовой кривой?» ... И изобрел числовую окружность. Задание 1. Покажи на данной числовой окружности числа 2, 7, 10, 173.  Задание 2. Можно ли с помощью числовой окружности показать отрицательные числа? Ответ обоснуйте и продемонстрируйте на 2–3 примерах

Этапы урока	Тема, класс, используемый материал по моделированию и преобразованию учебной информации
Решение частных задач	<i>Геометрия, 11 класс</i> Тема: «Тела вращения» Изготовить конус по его фронтальной проекции.  Условие задачи дано в текстово-графической форме. Моделируемая фигура задана и формой, и размерами. Учащиеся должны установить, что для изготовления конуса нужно построить развертку (понятие развертки известно из черчения), имеющую форму кругового сектора и круга. Для построения сектора необходимо знать его радиус и центральный угол?! Проблема? Такие задачи – средство установить связи геометрии с черчением

Таким образом, формирование внутренней мотивации учения посредством развития операций содержательного анализа на уроках математики в системе деятельностного типа обучения обеспечивает высокий уровень развития у учащихся творческой инициативы, способностей и умений самостоятельного решения большого круга задач. А это важно потому, что вся творческая жизнедеятельность человека связана с решением задач: каждое самостоятельное действие – это решение некоторой задачи, которая возникает перед ним в силу сложившихся условий и обстоятельств или которую он сам в силу своих внутренних потребностей ставит перед собой.

Список источников

1. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования. М., 1958. 147с.
2. Гамезо М. В., Домашенко И. А. Атлас по психологии: Информационно-методическое пособие «Психология человека». М. : Педагогическое общество России, 2004. 276 с.
3. Серве В. Преподавание математики в средней школе. М., 1957. 123 с.
4. Заславский В. М. Экспериментальное учебное пособие для учащихся школ РО (система Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова). Части 1, 2. М. : Центр переподготовки работников образования «Развитие личности», 1998. 179 с.

**Возможности искусственного интеллекта на уроках математики
в 10–11-х классах при подготовке к ЕГЭ**

**Artificial Intelligence in 11th-grade mathematics lessons to prepare students
for the Unified State Exam**

Юлия Евгеньевна Наева¹, Галина Евгеньевна Холодная²
Yulia Evgenyevna Naeva¹, Galina Evgenyevna Kholodnaya²

¹МАОУ Академический лицей им. Г. А. Псахье, Томск, Россия, nye@aclic.ru

¹Academic Lyceum named after G. A. Psakhiye, Tomsk, Russia, nye@aclic.ru

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия, holodnaya@tpu.ru

²National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, holodnaya@tpu.ru

Аннотация. Представлен анализ возможностей применения искусственного интеллекта (ИИ) на уроках математики в 10–11-х классах при подготовке к ЕГЭ. Основное внимание отведено использованию ИИ для генерации вопросов к тестовым заданиям.

Ключевые слова: математика, искусственный интеллект, Единый государственный экзамен, тестирование

Keywords: mathematics, artificial intelligence, Unified State Exam, testing

Математика остается одним из важных предметов в школьной образовательной программе. Данная дисциплина дается непросто многим детям. Большинство школьников в 10–11-х классах настроены только на то, чтобы сдать ЕГЭ по математике на минимальный проходной балл. Однако высшие учебные заведения приветствуют успешные результаты сдачи экзамена по математике для зачисления на перспективные, востребованные специальности. Для достижения успешной сдачи ЕГЭ по математике необходимо решить огромное количество задач, что негативно влияет на современных школьников. Поэтому возникает необходимость перехода от стандартных методов преподавания уроков математики к современным, доступным и интересным методикам.

ИИ активно используется в преподавании многих дисциплин. Очень важно отметить, что ИИ хорошо адаптирует учебный процесс к индивидуальным потребностям каждого ученика.

В работе [1] рассмотрено, как ИИ влияет на преподавание математики и какие изменения он приносит в образовательный процесс. Выделено семь ключевых направлений: персонализация учебного процесса, адаптация учебных материалов и заданий, автоматизация рутинных задач учителей, прогнозирование успеваемости и выявление трудностей, улучшение мотивации и вовлечённости учеников, изменение роли учителя, этические и социальные аспекты использования ИИ. Кроме того, автор работы [1] рассматривает примеры успешного применения ИИ в преподавании математики для школьников 7–11-х классов.

В работе [2] проведен анализ исследований по применению различных методов ИИ в методике и технологии обучения математике. Отмечено, что применение искусственного интеллекта может быть полезно не только в области прикладных задач математики, но и при решении логических задач, решении дифференциальных уравнений.

В работе [3] представлена возможность применения ИИ для составления и решения задач, направленных на формирование математической грамотности в старшей школе при изучении темы «Производная». Важно отметить, что ещё предложены варианты использования нейросетей в образовательном процессе при обучении алгебре и началам анализа.

Анализируя работы в открытых источниках, не было найдено информации о том, как можно было бы применить возможности ИИ при подготовке к ЕГЭ на уроках математике в 10–11-х классах.

В 10–11-х классах начинается серьезная подготовка к ЕГЭ: от его результатов зависит выбор специальности и поступление в престижный вуз. Но чтобы два года обучения в школе не казались скучными и серыми, важно что-то менять в методах обучения таких дисциплин, как математика, информатика, физика и др.

Целью настоящей работы является исследование возможности ИИ для формирования тестовых заданий при подготовке к сдаче ЕГЭ.

Работу с ИИ школьники активно начинают вести уже с 8-го класса. Интересно заметить, что в некоторых вузах при прохождении цифровой практики на первом курсе также есть задания по применению и усовершенствованию своих навыков работ в инструментах ИИ.

На сегодня существует огромное количество различных приложений для работы с ИИ как в платном доступе, так и бесплатно (рис. 1).

Кроме того, доступно множество математических приложений с ИИ, которые основаны на передовых технологиях ИИ: машинное обучение и обработка естественного языка. Приложения читают математические задачи, представленные в различных форматах, понимают контекст, цель, а также разрабатывают подробные пошаговые решения.

Задав вопрос в Google Поиске «Математические приложения ИИ», можно получить информацию о бесплатных приложениях для решения математических задач с использованием ИИ. Например, это приложения, такие как гаутмат, математический решатель Microsoft, фотоматематика, мэтуэй, символаб, кимат, воздушная математика, ТьюторЕва, ответ.ИИ, фотомозг. Кроме названий приложений имеется информация об особенностях, достоинствах и недостатках каждого из вышеуказанных приложений.

Студенты второго курса Томского политехнического университета отделения нефтегазового дела в своих работах широко используют мобильное приложение «DeepSeek» с китайским ИИ-ассистентом. Приложение обладает широким функционалом и не имеет региональных ограничений в России.

Для эксперимента в работе рассматриваются примеры генерации вопросов к тестовым заданиям в приложениях «DeepSeek» и «GigaChat» (приложение «Max»). В приложениях был задан вопрос «Сгенерировать пять вопросов к тестированию ЕГЭ по математике». Результаты представлены на рис. 2–3.

AI Productivity Tools

 Chatbots	        
 Presentations	       
 Coding	         
 Emails	    
 Image	        
 Spreadsheet	    
 Meetings	      
 Workflows	     
 Writing	          
 Scheduling	     
 Video	          
 Graphic Design	     
 Knowledge Management	  
 Data Visualization	    

Logos and trademarks belong to their respective owners.

Рис. 1. Примеры приложений для работы с ИИ

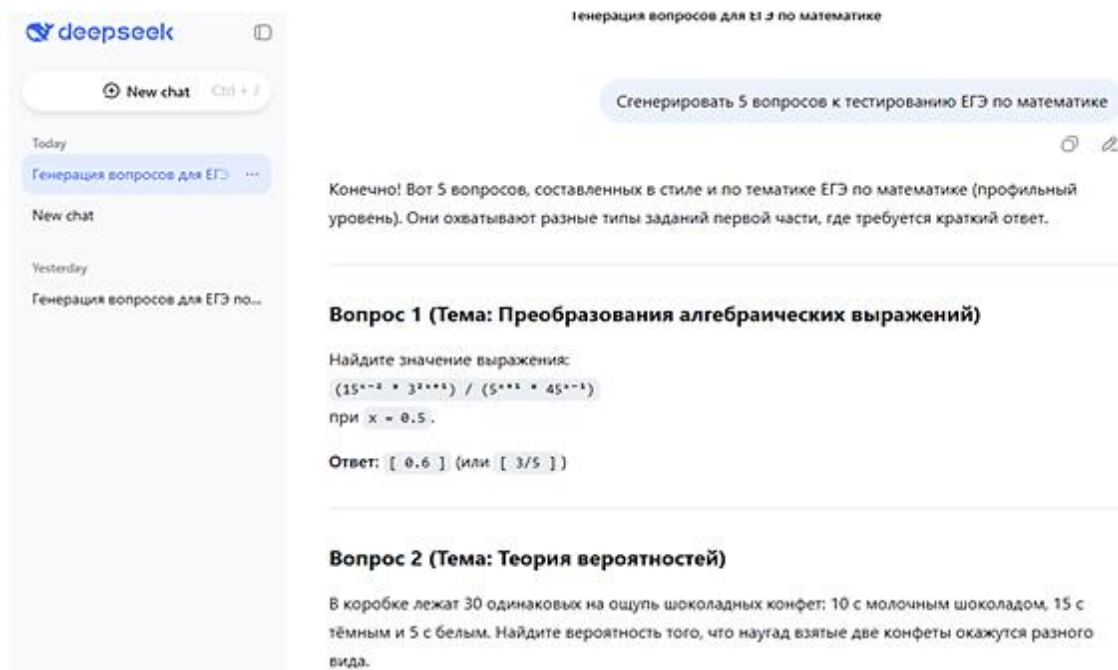


Рис. 2. Тестовые задания, полученные в приложении «DeepSeek»

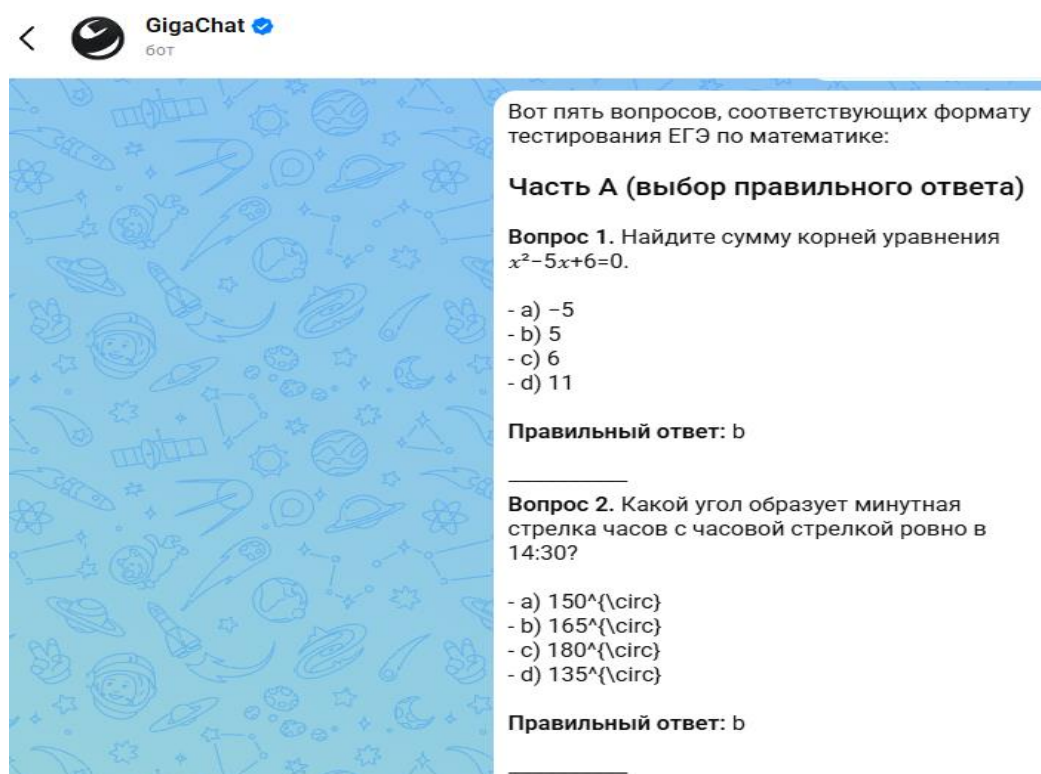


Рис. 3. Примеры тестовых заданий, полученных приложением «GigaChat»

Сравнивая примеры, хотелось бы отметить, что приложение «DeepSeek», кроме самих заданий, ещё в дополнение дает пояснения к вопросам. Например, вопрос 1 проверяет навык упрощения выражения (вынесение за скобки) и подстановки числовых значений, включая иррациональные. Оба приложения генерируют правильные ответы. Время для получения заданий не превышает 3 сек.

Сравнивая генерируемые ИИ варианты заданий к ЕГЭ с демоверсией пробных заданий (рис. 4) можно отметить, что получены задания по разным темам, разной сложности.

ЕГЭ база 2026

Пробник ЕГЭ база математика 2026

Задание 1.
В летнем лагере 165 детей и 22 воспитателя. В одном автобусе можно перевозить не более 45 пассажиров. Какое наименьшее количество таких автобусов понадобится, чтобы за один раз перевезти всех из лагеря в город?

Задание 2.
Установите соответствие между величинами и их возможными значениями: к каждому элементу первого столбца подберите соответствующий элемент из второго столбца.

ВЕЛИЧИНЫ	ЗНАЧЕНИЯ
А) масса куриного яйца	1) 2,5 мг
Б) масса детской коляски	2) 14 кг
В) масса взрослого лося	3) 50 г
Г) масса активного вещества в таблетке	4) 500 кг

В таблице под каждой буквой, соответствующей величине, укажите номер её возможного значения.

А	Б	В	Г

Рис. 4. Пример заданий из пробника ЕГЭ (база, математика) 2026

ИИ может генерировать тестовые задания, которые можно использовать при подготовке к ЕГЭ, но требуется корректировка их учителем. ИИ, конечно же, помогает индивидуализировать обучение, дает возможность ученикам самостоятельно пробовать решать, но роль учителя остается важной в образовательном процессе. Учитель направляет учеников, объясняет сложные задания и мотивирует школьников к достижению успеха, что очень важно в 10–11-х классах.

Список источников

1. Бабурчина А. И. Использование ИИ в преподавании математики для школьников среднего и старшего звена // Вестник науки. 2024. Вып. 78 (9). С. 553–579.
2. Бабкина А. А., Андрюшечкина Н. А. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. Вып. 11 (86). С. 178–181.
3. Мошенина Е. Д. Применение искусственного интеллекта для составления и решения задач, направленных на формирование математической грамотности // Наука в мегаполисе. 2024. Вып. 7 (63). С. 204–216.

**Влияние дидактической игры «Математическое домино»
на развитие коммуникативных универсальных учебных действий**

**The impact of the educational game "Mathematical Domino"
on the development of students' communicative universal academic skills**

Иван Алексеевич Полев¹, Наталья Викторовна Полева²
Ivan Alekseevich Polev¹, Natalia Viktorovna Poleva²

¹Томский государственный педагогический университет, МАОУ лицей № 1
имени А. С. Пушкина г. Томска, Томск, Россия, polevivan1981@gmail.com

²Tomsk State Pedagogical University, Lyceum No. 1 named after A.S. Pushkin of Tomsk, Tomsk,
Russia, polevivan1981@gmail.com

²МАОУ Средняя общеобразовательная школа № 44 г. Томска, Томск, Россия,
polevanv14@gmail.com

²MAEI Secondary School No. 44 of Tomsk, Tomsk, Russia, polevanv14@gmail.com

Аннотация. Рассматривается влияние дидактических игр на формирование и развитие универсальных учебных действий. Обобщается опыт проведения игр с точки зрения развития УУД на примере Томской области. Описываются возможности дистанционных технологий при проведении массовой игры, приводится организационная структура одной из таких игр, выделяется ее влияние на личностный рост учащихся.

Ключевые слова: дидактические игры, универсальные учебные действия, дистанционные технологии

Keywords: educational games, universal learning activities, distance technologies

Дидактическая игра – это метод организации учебно-воспитательного процесса. В процессе игры происходит активация познавательной деятельности. Данная активация осуществляется воздействием на эмоциональную и интеллектуальную сферы участника игры [1].

На основе определения дидактической игры процесс обучения рассматривается как процесс становления и развития интеллектуальных способностей ребенка. Но обучения не только с точки зрения развлечения и удовольствия, но и с точки зрения интеллектуальных способностей ребенка. Ведущим кодификатором такого развития необходимо рассмотреть становление универсальных учебных действий (УУД) [2].

Универсальные учебные действия (УУД) – это совокупность способов действий учащегося, обеспечивающих его культурную идентичность, социальную компетентность, толерантность, способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса [2]. УУД, формируя целостную систему общеучебных умений и навыков, обеспечивают более качественное освоение основных общеобразовательных программ.

Выделяют четыре группы универсальных действий:

Личностные: развитие системы ценностей, мотивации к учению, самопознание и самосовершенствование (определение себя в обществе как личности) [2].

Регулятивные: определение личных образовательных целей, планирование деятельности, контроль и коррекция собственных действий, оценка результатов своей деятельности (самоорганизация) [2].

Познавательные: действия, направленные на развитие действий, позволяющих осуществлять систематизацию информации, используя при этом различные средства моделирования процессов и объектов различной природы, включая знаково-символические средства (саморазвитие) [2].

Коммуникативные: способности взаимодействия во всех формах проявления: диалог, сотрудничество, работа в группе, аргументированное рассуждение (коммуникация) [3].

Используя полученные определения, рассмотрим влияние дидактической игры на развитие коммуникативных УУД. Таким образом, дидактическая игра способствует развитию навыков сотрудничества и общения в процессе игровой деятельности. В процессе игры участники учатся способам и методам взаимодействия, аргументированно излагать мысли, определять силу и степень конфликта, разрешать конфликты и осуществлять командное взаимодействие [3].

Командная или ролевая игра является главным фактором таких игр. Интересно, что для развития коммуникативных УУД необходимы те же виды игр, что и для личностных УУД. Такое утверждение позволяет сделать вывод, что развитие личных качеств напрямую зависит от его коммуникативных способностей [3].

Командная игра – это эффективный способ развития коммуникации обучающихся. А игра – наиболее полное и эффективное средство изучения окружающего мира, включая развитие психических функций через социальное взаимодействие.

Тогда дидактическая игра должна обеспечивать развитие именно психических функций, что неизбежно влечет за собой развитие коммуникативных навыков, а значит, способствует формированию и развитию коммуникативных универсальных учебных действий [3].

Одним из инструментов, предлагаемых нами, является дидактическая игра «Математическое домино», включающая специализированный инструментарий. Оценим влияние этих инструментов на участника в рамках развития коммуникативных УУД.

Описание игры

В качестве формы проведения рассматривается индивидуальное или групповое участие, в котором можно предусмотреть смешанное участие (часть участников работают в группе, но некоторые индивидуально). При этом участие организуется в режиме очного участия с применением средств дистанционного взаимодействия.

Участники определяют свою роль в команде (группе) в свободном режиме.

Поскольку игра осуществляется с применением дистанционных технологий, в качестве основной среды выбрана интерактивная платформа (в рамках исследования в качестве платформы использован облачный сервис Google Таблицы).

Виртуальный комплект игры представляет собой аналог игровых костей обычного домино. Под каждой костью скрывается задание. Банк заданий готовится заранее и учитывает уровень подготовки участников игры [4], при этом можно предусмотреть распределение заданий под игровую кость на основе случайного выбора (без учета сложности) или в соответствии со стоимостью игровой кости.

Оценка стоимости осуществляется по принципу начисления баллов.

Начисление баллов зависит от качества и скорости предоставления ответа в систему. На ответ дается две попытки:

1) верный ответ с первой попытки – начисляется балл, соответствующий большему числу на изображении кости домино;

2) верный ответ был дан со второй попытки – начисляется балл, соответствующий меньшему числу на изображении кости домино.

Неверный ответ в первой и второй попытках приводит к начислению штрафных баллов в размере разницы между большим и меньшим числами.

Кость «Пусто-Пусто» требует только одной попытки, которая дает пять баллов или пять штрафных баллов в зависимости от верности ответа.

При отказе от решения начисляется штрафной балл, соответствующий требованиям неверного ответа.

Стоит отметить, что выбранная кость или кость, задача которой получила ответ (правильный или неправильный), блокируется для дальнейшего выбора (ее нельзя будет выбрать ни одним из участников) до окончания игры.

Завершение игры осуществляется, когда все задания были выбраны или истекло время игры (время игры определяется организатором).

Текущее состояние баллов участников отслеживается функционалом платформы и доступно в любой момент игры.

Итак, для организации коммуникаций в рамках игрового процесса были определены следующие инструменты взаимодействия: внутренняя система обмена сообщениями облачного сервиса Google Таблицы и средства мессенджера Telegram. (На момент организации игры, подготовки платформы, регистрации участников и проведения игры данные средства не относились к числу не рекомендованных для использования в образовательном процессе.)

Система обмена сообщениями облачного сервиса и средства мессенджера Telegram представляет собой внутренний чат между участниками игры непосредственно в процессе игровой деятельности и обеспечивает свободное общение между участниками из разных команд, что позволяет осуществить взаимодействие в рамках игровой деятельности. Примерами такого взаимодействия может выступить инициатива игроков по определению правил распределения вопросов, то есть на основе устной договоренности определяется, какая команда над какой задачей работает, осуществить по договоренности отвод задачи, выбранной другой командой с целью ее передачи другой команде. Данное взаимодействие не запрещено правилами, а значит, имеет место на существование.

С точки зрения развития коммуникативных УУД можно считать, что в процессе подобного взаимодействия обеспечивается развитие навыков коммуникации в условиях отдаленного или отсроченного взаимодействия.

То есть коммуникация в процессе игровой деятельности обеспечивает взаимодействие участников не только в предметном поле, но и позволяет расширять спектр видов коммуникационного взаимодействия.

Выделим виды коммуникативного взаимодействия и получим, что внутри дидактической игры используются монологическая (передача информации одним

участником другим без активного обратного отклика), диалогическая (обмен информацией между двумя участниками с активным взаимодействием и обратной связью) и полилогическая (общение трех и более участников одновременно) (в соответствии с количеством участников), восходящие (сообщение снизу вверх иерархической структуры организации, от участников к организаторам), нисходящие (направление сверху вниз, от организаторов участникам) и горизонтальные (внутри участников игры) виды. При этом взаимодействие может быть одновременно формализованным или неформализованным.

Какого бы вида коммуникация не применялась в процессе игровой деятельности, стоит уделить внимание предварительной подготовке участников к такому взаимодействию. Данная необходимость определяется базовыми компетентностями культурной и общеразвивающейся личности – цифровыми компетенциями и компетенциями социального взаимодействия. Данные компетенции включают в себя знание общепринятых норм права, морали и этики, законодательства в области цифровой безопасности.

Список источников

1. Асмолов А. Г. Психология личности: культурно-историческое понимание развития человека. М. : Смысл, 2001. 560 с.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт ООО // ФГОС: официальный сайт. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения: 25.10.25).
3. Цукерман Г. А. Введение в школьную жизнь. Ростов н/Д. : Феникс, 2005. 160 с. ISBN 5-222-06969-X
4. Хуторской А. В. Развитие одаренности школьников. М. : Владос, 2000. 320 с.

Давайте «перевернём» класс

Let's «flip» the class

Наталья Владимировна Садовская
Natalia Vladimirovna Sadovskaya

Муниципальная средняя общеобразовательная школа № 4 им. И. С. Черных, Томск, Россия,
nataliya_sadovskaya@mail.ru
Municipal secondary comprehensive school No. 4 named after I. S. Chernykh, Tomsk, Russia,
nataliya_sadovskaya@mail.ru

Аннотация. Представлена суть технологии «Перевернутый класс». Рассмотрены основные составляющие данной технологии. Раскрыты отличия классического урока от учебного занятия в формате «Перевернутый класс». Представлены преимущества и недостатки урока по данной модели.

Ключевые слова: перевернутый класс, метапредметные навыки, техническая перестановка, компонент современной технологии смешанного обучения

Keywords: inverted class, meta-subject skills, technical rearrangement, a component of modern technology of blended learning

«...Новое пусть черпают ученики из самостоятельного чтения учебной книги, соответственно составленной. Пусть придумывают его, затем пусть обсуждают с преподавателем в школе, совместно приходят к выводам» [1].

А. Хуторской, известный ученый-педагог и академик Российской академии наук, в 2021 г. поднял важный вопрос, касающийся истории возникновения методики перевернутого обучения. Несмотря на широкое распространение мнения, согласно которому основоположниками этого подхода являются американские педагоги Дж. Бергман и А. Сэмс, Хуторской усмотрел в таком утверждении элемент искажения истины. Дело в том, что именно Бергман и Сэмс стали активно популяризировать данную методику начиная с 2000-х годов, предложив своим ученикам сначала самостоятельно осваивать материал, а затем детально разбираться в нём совместно на занятиях. Их опыт оказался настолько успешным, что привел к созданию целого международного движения «Перевернутый класс», подкрепленного рядом публикаций и исследований. Однако Хуторскому показалось важным отметить, что подобные подходы существовали задолго до начала активности американских коллег.

Однако задолго до американцев – в 1984 г. – модель перевернутого урока предложила М. Нечкина, историк, академик Академии педагогических наук СССР. Модель перевернутого урока основана на предварительном ознакомлении учащихся с учебной темой вне класса. Перед изучением новой темы школьники получают специально подготовленные учебные материалы, предназначенные для самостоятельного освоения. Это позволяет сократить время, затрачиваемое учителем на простое

изложение теории, и сосредоточить усилия непосредственно на углубленном разборе материала, анализе и формировании практических компетенций учеников. Важным преимуществом такого подхода является индивидуализация процесса обучения: учащиеся имеют возможность изучать материал в удобном для себя ритме, уделяя необходимое количество времени каждому аспекту программы. Эта методика успешно применяется и сегодня в образовательных учреждениях нашей страны.

Границы перевернутого урока шире границ традиционного. Привычные очертания классического традиционного подхода размываются, когда мы переворачиваем обучение. Это важно понимать, иначе не будет перевернутого класса, будет просто некая техническая перестановка: классную и домашнюю работу поменяли местами.

Технология перевернутого урока направлена не только на перераспределение учебных часов и нагрузки, но главным образом на повышение мотивации обучающихся к активному участию в образовательном процессе. Ее цель – вооружить учеников необходимыми инструментами и знаниями, стимулируя их к дальнейшему развитию и самостоятельному освоению новых материалов. Таким образом, технология обращает внимание на личный опыт каждого учащегося, вовлекая его в процесс познания и помогая раскрыть собственный потенциал [2–4].

Технология «Перевернутый класс» как один из компонентов современной технологии смешанного обучения используется для организации самостоятельной учебной деятельности обучающихся по освоению программного или дополнительного учебного материала. Методика перевернутого обучения предполагает сочетание очных и дистанционных элементов образовательного процесса. Электронное обучение реализуется вне школьных стен: преподаватель заранее открывает доступ к цифровым учебным материалам, позволяя школьникам подготовиться к занятиям дома. Непосредственно на уроках основное внимание уделяется практике и применению полученных знаний. Работа в рамках модели перевернутого класса способствует усилению личной ответственности учащихся, стимулирует формирование таких качеств, как активность, инициативность и чувство ответственности. Одновременно развиваются важные метапредметные умения, включая организацию собственной деятельности и эффективное использование временных ресурсов.

Перед уроком учащиеся смотрят дома видеолекции (как правило, длительность от 5 до 15 мин), к которым может прилагаться небольшое задание (составить план, задать вопросы к материалу, решить пример, составить конспект и пр.). Такие задания служат для того, чтобы ученик понял, насколько он усвоил основные положения темы и сможет ли он применять полученные знания на практике для решения заданий в классе. Ученик получает возможность изучать и осмысливать материал в удобном для него темпе, пересматривать иные фрагменты лекции, которые ему непонятны. Если освоение материала вызывает затруднение, ученик может задать вопрос учителю, написав его в комментариях к видеоуроку, может связаться с одноклассниками через социальные сети. При этом учитель также может частично контролировать и при необходимости консультировать своих учеников.

Во время урока преподаватель вместе с учениками занимается закреплением пройденного материала посредством выполнения практических упражнений. Часто класс делится на небольшие группы, каждая из которых продвигается вперед

в своем собственном темпе. Один из популярных методов организации занятий – работа по станциям, когда учащиеся последовательно проходят серию тематических заданий, направленных на усвоение отдельных частей материала или развитие определенных компетенций. Поскольку большую часть времени ребята занимаются самостоятельно, учитель получает возможность уделить дополнительное внимание отдельным группам или индивидуально проконсультировать тех школьников, кому требуются дополнительные разъяснения и поддержка.

Рассмотрим основные отличия классического урока и учебного занятия, построенного на основе модели «Перевернутый класс», а также преимущества и недостатки последнего (табл. 1 и 2) [5].

Таблица 1

Отличие классического урока от учебного занятия в формате «Перевернутый класс»

Классический урок	«Перевернутый класс»
Учитель объясняет материал в классе. Учащиеся дома закрепляют новый материал, выполняя домашнее задание. Проблема: обучающиеся часто бывают невнимательны в классе, а дома нет никого, кто смог бы помочь. На уроке у школьников появляется тревожность	Учитель предлагает домашнее задание в форме учебного видео, давая подробную инструкцию по работе с ним. Учащиеся просматривают видеоматериал дома, предварительно выполняя задания, необходимые для дальнейшей работы в классе

Таблица 2

Преимущества и недостатки урока по модели «Перевернутый класс»

Преимущества	Недостатки
Ученик может спокойно просматривать и прослушивать задание, делать паузу в любом месте или повторять нужный фрагмент видеозаписи	Ученик не может непосредственно задавать вопрос учителю, если он у него возник
Видеозапись доступна для отсутствующих школьников	Не каждый ученик выполняет домашнее задание
Если ученик что-то забыл, он всегда может обратиться к исходному файлу	Компьютер должен быть в свободном доступе для школьника, что не всегда возможно
Внимание учителя сосредоточено на конкретной работе обучающегося	Ученикам, которые не смотрели видеоурок, будет неинтересно

Можно сделать вывод, что основные компоненты технологии перевернутого обучения включают три аспекта:

1. Подготовка виртуального образовательного пространства: учитель создает или выбирает подходящие электронные образовательные ресурсы, такие как видеоуроки, презентации и задания, а также определяет удобный электронный инструмент для обратной связи с учениками.

2. Организация образовательного процесса: преподаватель устанавливает цели и ключевые компетенции, формирует стратегии взаимодействия с учениками на уроке, готовит практические задания для коллективной работы в классе. Учащиеся,

взаимодействуя с преподавателем, дополнительно укрепляют и углубляют полученные знания, а также проводят систематическое повторение пройденного материала.

3. Оценка уровня знаний и компетентности: учитель совместно с учениками определяет форму оценки достигнутых результатов, например, путем тестирования или защиты проектов, что позволяет оценить уровень усвоенных знаний и сформированных компетенций.

Итак, подводя итоги, можно уверенно утверждать, что ключевой составляющей технологии «Перевернутый класс» выступает не столько сама форма подачи материала в виде видеозаписей, сколько активная совместная деятельность преподавателя и учеников, происходящая как в классе, так и в онлайн-пространстве. Основная задача технологии заключается не просто в перераспределении учебного времени и снижении нагрузок, а в повышении мотивации самих учащихся к самостоятельной познавательной деятельности, предоставлении им необходимых инструментов и стимулов для последующего самообразования и опоры на собственные возможности и накопленный опыт.

Список источников

1. Нечкина М. В. Повысить эффективность урока // Коммунист. 1984. № 2. С. 50–53.
2. Безрукова А. С., Леонгард Н. А., Матвеева А. И. Методика «перевернутого класса» в реализации требований ФГОС ООО // Молодой учёный. 2020. № 4 (294). С. 275–277. URL: <https://moluch.ru/archive/294> (дата обращения: 25.10.25).
3. Педагогические принципы, которые значительно повлияют на образование. URL: <https://eduinspector.ru/2015/10/21/pedagogicheskie-printsipy-kotorye-znachitelno-povliyayut-na-obrazovanie> (дата обращения: 23.10.25).
4. Семенова А., Шаталова М. Московские школы проведут «перевернутые уроки». URL: <https://iz.ru/news/561316> (дата обращения: 26.10.25).
5. Смешанное обучение: преимущества и особенности организации. URL: <https://gb.ru/blog/smeshannoe-obuchenie> (дата обращения: 27.10.25).

Как сделать математику нескучным предметом

How to make math a fun subject

Ольга Валерьевна Сайнакова
Olga Valerievna Saynakova

Средняя общеобразовательная школа № 4, Томск, Россия, sainakovaolya1987.sainakova@yandex.ru
Secondary comprehensive school № 4, Tomsk, Russia, sainakovaolya1987.sainakova@yandex.ru

Аннотация. В современном мире очень тяжело заинтересовать учеников своим предметом. В данной статье рассмотрены три совершенно разных подхода к организации увлекательного урока математики.

Ключевые слова: математика, заинтересовать ученика, нестандартный подход, познавательный интерес, статьи, интересные задания, урок

Keywords: mathematics, engaging students, creative approach, educational interest, articles, interesting tasks, lesson

Школьное обучение длится 11 лет, в течение которых проходит множество уроков, включая занятия по математике. На протяжении веков математика остается одним из самых сложных предметов для понимания. Немало школьников считали и считают математику скучной и сухой. Отсутствие интереса или его недостаток к изучаемому предмету зачастую является одной из ключевых причин низкой успеваемости в учебе. В связи с этим важнейшей задачей учителя остается поддержание устойчивого интереса у учащихся. В одном из журналов удалось найти отличную статью [1]. В ней М. Писчанкина пытается решить эту проблему следующим образом: «Познавательный интерес к предмету значительно активизируют элементы историзма, стихотворные формы заданий, задания с использованием сведений из других предметов (например, из биологии, географии, физики и пр.); использование различных форм работы, включая математические эстафеты, соревнования, групповые проекты по решению задач, математические игры и другие, не только помогает ученикам более внимательно воспринимать учебный материал, но также способствует развитию их самостоятельности в выполнении учебных упражнений и поиске решений для сложных задач. Заинтересованный ученик стремится применить изученные явления и понятия на практике, а также самостоятельно формулирует новые задачи на их основе. В свою работу автор также включила задания, разработанные самими учениками, что оказалось неожиданным с точки зрения математических компетенций. Вот одно из них:

«Самое крупное современное животное – синий кит».

Решив уравнения, можно выяснить следующее:

1. Масса кита (в тоннах): $0,2 \cdot (0,5x - 2) = 0,3 \cdot (2x - 1) + 59,9$.
2. Длина кита (в метрах): $9,4 + 0,1 \cdot (x + 5) = 0,4x$.

3. Масса сердца кита (в тоннах): $10 \cdot (4 - 5x) = -9 + 20x$.

4. Масса языка кита (в тоннах): $3 \cdot (2x - 5) + 4 \cdot (3x - 5) = 4x - 7$.

Такие упражнения очень полезны: они помогают расширять кругозор, пробуждают интерес к обучению и способствуют как освоению новых навыков, так и закреплению уже существующих умений. Эти задания стимулируют активность учащихся, мотивируя их с увлечением находить верные и обоснованные решения. Их применение возможно как в групповой, так и в индивидуальной форме работы. Ученики с нетерпением ожидали бы таких занятий. Конечно, подобные задания могут потребовать от учителя больше времени, усилий и наличия энциклопедий, но даже редкие примеры, показывающие, что математика гораздо интереснее, чем кажется на первый взгляд, способны заметно улучшить интерес и успеваемость учеников. Кроме того, стоит заинтересовать учеников и другими, не менее захватывающими науками.

В том же журнале годом ранее появилось еще одно исследование, посвященное этой проблеме. Автором данной работы является Л. Лихобабо:

«Необходимо использовать все возможности для того, чтобы ребята учились с интересом, чтобы большинство подростков испытали и осознали притягательные стороны математики, её возможности в совершенствовании умственных способностей, в преодолении трудностей. Большое внимание, я уделяю на своих уроках игровым технологиям и творческой деятельности в тесной связи с другими видами учебной работы. Разнообразные творческие задания помогают вовлечь даже самых равнодушных и пассивных учеников. С большим энтузиазмом дети придумывают ребусы, связанные с ключевыми понятиями при изучении различных тем. С великим удовольствием ребята составляют ребусы к основным понятиям при изучении тем. Но когда учащиеся слышат чарующее слово “сказка”, то их глаза зажигаются особенным светом, они полны счастья. Это ли не активизация познавательной деятельности! ... Приведу пример наиболее понравившейся сказки. В некотором царстве, в некотором государстве жили-были дроби. Каждая из них, родившись на свет, спрашивала маму-дробь: “А я хорошая? Я правильная? Или неправильная?”. Одна мама-дробь отвечала своей дочке: “Ты очень хорошая и правильная, потому что твой числитель меньше твоего знаменателя”» [2].

Считается, что сказки необходимы, особенно в начальных классах. Они способствуют продуктивной деятельности и создают положительное настроение, а также помогают избавиться от скуки. Сказка помогает сделать уроки интереснее и насыщеннее. Благодаря ей на занятиях проявляются фантазия, креативность, творчество и юмор. Разве это не является отличным мотивом для посещения урока математики, особенно когда у тебя есть возможность придумать собственную сказку? В нашей школе также были различные ребусы, кроссворды, сказки, которые мы сами придумывали и писали. И было очень увлекательно в 11-м классе послушать, а что же мы тогда за сказки писали о дробях.

Ещё один объект изучения – статья А. Борисовой:

«С некоторых пор я использую игру в учебной деятельности. Я заметила, что в процессе игры, у учащихся вырабатывается привычка сосредотачиваться, мыслить самостоятельно, развивает внимание, стремление к знаниям. Увлечшись, учащиеся не замечают, что они учатся, познают, запоминают, ориентируются в не-

обычных ситуациях, развивают навыки. Даже самые пассивные из учеников включаются в игру, прилагая все усилия, чтобы не подвести своих товарищей в игре. Дидактические игры и игровые ситуации отлично дополняют серьезный учебный процесс. На уроках игра преимущественно выполняет образовательную функцию, позволяя ученикам в процессе игрового взаимодействия осваивать новые знания и навыки. Например, при изучении темы “Решение уравнений” использую игру “Разведчик”. При переносе членов из одной стороны в другую ученики обычно забывают сменить знак. Я напоминаю, что разведчик должен не забыть при переходе через границу сменить форму, а мы с вами сменить знак...» [3].

Не правда ли, оригинально? Игры развивают у учащихся память, внимание, творческое воображение, воспитывают у них наблюдательность, учат доводить начатую работу до конца. При этом дети живут в мире соревнований, проявляют свою активность и стремятся к победе, учатся контролировать действия других, в том числе и искать в их действиях ошибки. Некоторые считают, что на таких уроках нет никакой дисциплины. Необходимо создать атмосферу, способствующую активной работе детей. Автор предлагает игру «Молчанка», в рамках которой учащиеся наблюдают за ответами других и выражают своё согласие или несогласие с помощью карточек. Хотя данный подход может не гарантировать полностью объективного контроля, есть уверенность, что для этой задачи, можно найти оптимальное решение. Поэтому следует поддержать внедрение подобной практики в учебный процесс.

Таким образом, мы рассмотрели три совершенно разных подхода к организации увлекательного урока математики. При этом лучше, если дети проживут все три формы урока. Конечно, их намного больше, и только от учителя зависит, как ты организуешь работу, как вызовешь познавательный интерес у учащихся. Эмоции – это та самая незаменимая атмосфера, которая должна царить на любом уроке. Именно их ищут дети, приходя на какой-либо урок, приобретая различные ценности. Это проще, когда определенные понятия с чем-то ассоциируются. Легких путей в науку нет. Необходимо использовать все возможности для того, чтобы ребята учились с интересом, чтобы большинство подростков испытали и осознали притягательные стороны математики, её возможности в преодолении трудностей.

В математике есть что-то особенное, что вызвало искренний интерес и вдохновило на работу с детьми. Учителям предоставляется уникальная возможность воздействовать на развитие своих учеников, помогая формировать личности, которые, возможно, однажды станут выдающимися учеными.

Список источников

1. Писчанкина М. Увлечь школьников математикой // Первое сентября. 2009. № 7. С. 9–10.
2. Лихобабо Л. Как сделать математику нескудным предметом // Первое сентября. 2008. № 18. С. 3–4.
3. Борисова А. Активизация мыслительной деятельности учащихся через игровые ситуации // Первое сентября. 2006. № 23. С. 2–5.

**Психодидактические особенности изучения темы «Дроби»
на уроках математики в 4–6-х классах**

**Psychodidactic features of studying the topic "Fractions" in mathematics lessons
in grades 4–6**

Ирина Николаевна Селиванова¹, Анна Геннадьевна Подстригич²
Irina Nikolaevna Selivanova¹, Anna Gennadievna Podstrigich²

¹МАОУ Академический лицей им. Г. А. Псахье, Томский государственный педагогический университет, Томская область, Россия, k_i_n_2005@mail.ru

¹Academic Lyceum named after G.A. Psakhye, Tomsk State Pedagogical University, Tomsk Region, Russia, k_i_n_2005@mail.ru

²Томский государственный педагогический университет, Томский государственный университет, Томск, Россия, podstrigich@tspu.ru

²Tomsk State Pedagogical University, Tomsk State University, Tomsk, Russia, podstrigich@tspu.ru

Аннотация. Исследованы психодидактические трудности и возможности изучения темы «Дроби» на уроках математики в 4–6-х классах, необходимость применения исторического материала и техник вальдорфской педагогики для достижения глубокого уровня понимания учебной темы.

Ключевые слова: дроби, понимание учебного материала, методика обучения, вальдорфская педагогика, история развития понятия, личный опыт ученика

Keywords: fractions, understanding of educational material, teaching methods, Waldorf education, history of the concept's development, personal experience of the student

Изучать математику во все времена было важно и необходимо, так как, решая задачи, человек учится обобщать и выделять важное, анализировать и систематизировать, находить закономерности и устанавливать причинно-следственные связи, рассуждать и делать выводы, мыслить логически, стратегически и абстрактно [1].

Для того чтобы правильно решать математические и логические задачи, необходимы такие качества, как внимательность, настойчивость, ответственность, точность и аккуратность. Натренировав эти навыки, ученик будет успешен в решении не только учебных задач, но и жизненных проблем.

Изучение темы «Дроби» является одной из основополагающих важных тем в изучении математики. В то время как некоторые математические темы более высокого уровня важны только для определенных отраслей, базовые математические навыки, такие как понимание дробей, важны для всех. От кулинарного и столярного дела до спорта и шитья – в повседневной жизни мы постоянно сталкиваемся с дробями.

Как отмечает А. В. Шевкин: «В прошлые годы задачам на дроби уделялось много внимания в начальной школе. Теперь в этом вопросе произошли существенные изменения, о которых не всегда знают учителя, работающие в 5–6-х классах» [2].

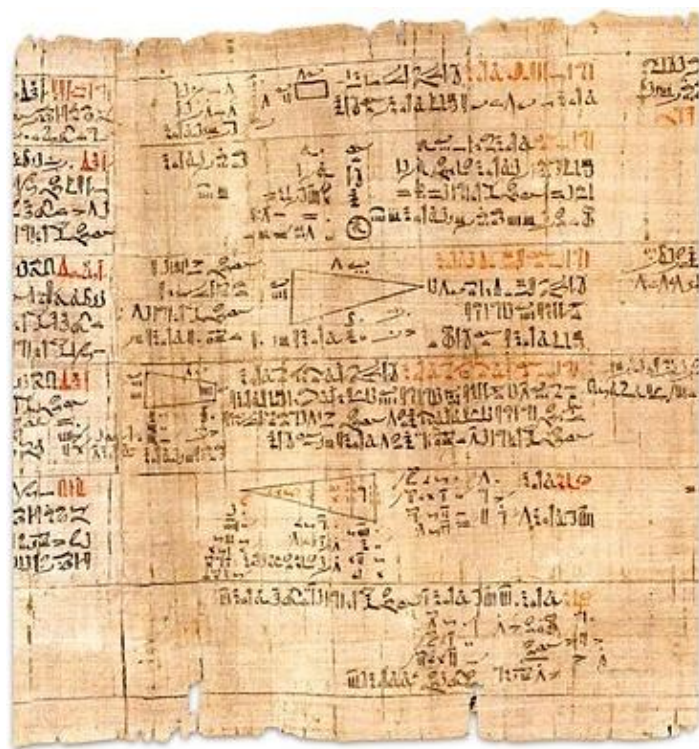
Программа по математике трансформировалась многие годы, часы на изучение темы «Дроби» то уменьшали, то добавляли и даже объединяли эту тему в одну с темой «Десятичные дроби». И до сих пор программа меняется, и остается непонятным, как и что нужно сделать, чтобы школьники на «отлично» осваивали эту основополагающую тему.

На сегодняшний день остаются противоречия в преподавании темы «Дроби» на уроках математики:

- между научно обоснованными рекомендациями по обучению дробям и реальными условиями, в которых учителя испытывают недостаток ресурсов, времени и профессиональных компетенций для их полной реализации;

- между высокими развивающими возможностями темы «Дроби» и недостаточной разработанностью научно-методических основ обучения математике в 4–6-х классах с использованием разных методов и технологий, ориентированных на глубокое понимание темы учащимися.

Важно применение исторических сведений при изучении развития понятия числа и также построение урока математики с использованием исторических сведений и подбор конкретного исторического материала для уроков математики в 4–6-х классах (рисунок).



Египетские дроби

Можно исследовать вместе с учащимися следующие вопросы из истории дробей:

- в какой древней цивилизации появились дроби? (Древний Египет);
- от какого глагола происходит слово дробь? (дробить, дроби как ломаные числа);
- что означает выражение «попасть в дроби»? (немецкая поговорка «auf dem Korn sein» означает «попасть в трудное положение»).

Ученики испытывают серьезные проблемы с усвоением темы «Дроби» (считается самым трудным разделом арифметики) и многим учителям не понятно, как помочь им. Доказано, что у учеников, не освоивших дроби в 4–6-х классах, возникает так называемая математическая тревожность в будущем при изучении более сложных тем в математике. Необходимо отработать тему дробей так, чтобы ученик мог понимать их на уровне интуиции. К сожалению, современные ученики плохо понимают тему «Дроби», и поэтому необходимо искать другие методы изучения данной темы [3].

В вальдорфской школе изучение математики имеет особенности, связанные со способами, методами и технологиями, направленными на работу с математическими действиями (в том числе с дробями) и общее развитие ученика.

Школьники, изучающие математику по вальдорфской методике, знакомясь с математическими понятиями, в первую очередь познают суть понятия. Чем же является дробь на самом деле? А что же происходит с долями, когда мы их складываем и вычитаем, делим и умножаем? Важно это пронаблюдать и прочувствовать!

Так первая неделя обучения – знакомство с дробями – это «вкусная математика»: деление яблок, шоколадных плиток, пирогов разных форм на разное количество людей, а уже потом зарисовки увиденного и съеденного в тетрадах. Также нужно почувствовать ритмы и музыкальные доли в музыке и уметь представить это и затем записать на бумаге [4].

Благодаря такому чувственному (двигательному, осязательному и зрительному) опыту ученики легко переходят к абстрактной общепринятой записи и оперируют с дробями уверенно.

Современное человечество справедливо гордится своим критическим мышлением. Оно является важной и ценной способностью человека, так как связано с неустанным поиском истины. Человек, обладающий критическим мышлением, замечает все слабости и изъяны в людях, науке, искусстве, во всем окружающем мире. Но критическое мышление излишне придирчиво, а это ведет зачастую к его узости и неконструктивности.

Поэтому одну из главных своих задач вальдорфская педагогика видит в формировании у школьников живого, созерцающего мышления, которое ищет гармонию в окружающем мире, воспринимает все явления и факты позитивно, правдиво, чутко, пластично, подвижно. Оно лишено избирательности, фанатизма, назойливости, излишней фантазии. Принципы формирования живого, созерцающего мышления, которое включает в себя как составную часть и критическое мышление, заложены в обучении математике и способствуют более глубокому освоению учебного материала, в том числе темы «Дроби» на уроках математики в 4–6-х классах.

Список источников

1. Холодная М. А., Гельфман Э. Г. Развивающие учебные тексты как средство интеллектуального воспитания учащихся. М. : Институт психологии РАН, 2016. 200 с.
2. Шевкин А. В. Дроби // Математика. Школа. Будущее. URL: <https://www.shevkin.ru/knigist/drobi> (дата обращения: 25.10.25).
3. Менчинская Н. А. Очерки психологии обучения арифметике. М. : Гос. учеб.-пед. изд-во м-ва просвещения РСФСР, 1950. 120 с.
4. Фабри Н., Готтенбос В., Йорк Д. Математика со смыслом. СПб. : Ключи, 2021. 128 с.

**Актуальные проблемы преподавания математики в техникуме
водного транспорта и судоходства: диагностика и векторы решения**

**Current Problems of Teaching Mathematics at a Water Transport
and Shipping College: Diagnostics and Solution Vectors**

Алена Дмитриевна Сигимова
Alena Dmitrievna Sigimova

Томский техникум водного транспорта и судоходства, Томск, Россия, ttvts@mail.ru
Tomsk College of Water Transport and Shipping, Tomsk, Russia, ttvts@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются системные проблемы, возникающие в процессе преподавания математических дисциплин в условиях среднего профессионального образования на примере Томского техникума водного транспорта и судоходства. Анализируется противоречие между декларируемой фундаментальностью математики и ее прикладным значением для будущих судоводителей, судомехаников и специалистов судоходства. Предлагаются возможные пути модернизации методического аппарата для повышения эффективности образовательного процесса.

Ключевые слова: методика преподавания математики, СПО, профессиональная направленность, математическая компетентность, судовождение, междисциплинарные связи, мотивация

Keywords: methods of teaching mathematics, secondary vocational education, professional orientation, mathematical competence, navigation, interdisciplinary connections, motivation

Математика как учебная дисциплина в системе среднего профессионального образования (СПО) традиционно занимает место фундаментальной основы для формирования профессиональных компетенций. В контексте подготовки специалистов для водного транспорта и судоходства ее роль невозможно переоценить. От умения курсанта производить точные навигационные расчеты, анализировать гидрометеорологические данные, работать с картографическим материалом или рассчитывать параметры судовых механизмов напрямую зависит безопасность плавания. Однако современная практика преподавания в техникумах сталкивается с рядом вызовов, которые нивелируют потенциальную эффективность математической подготовки.

Наиболее острой и системной проблемой является значительный разброс в уровне исходных знаний учащихся, поступающих после 9-го класса [1]. Школьная программа по математике часто усваивается фрагментарно, что приводит к пробелам в знаниях алгебры, тригонометрии и, что особенно критично, геометрии. Отсутствие автоматизма в решении простейших уравнений, преобразовании выражений и работе с процентами вынуждает преподавателя тратить аудиторное время на ликвидацию школьных пробелов в ущерб изучению специальных разделов высшей математики, предусмотренных ФГОС [2].

Одним из решений данной проблемы может служить разделение учебной группы на небольшие подгруппы. Для этого необходимо в начале семестра прово-

дить обязательную диагностическую работу, охватывающую ключевые темы школьной программы (алгебра, геометрия, тригонометрия). По ее результатам формировать внутри группы подгруппы (базовую и продвинутую) для работы на практических занятиях. Для подгруппы с низким уровнем знаний разработать комплект адаптивных заданий, электронных тренажеров и проводить консультации, направленные на ликвидацию пробелов.

Помимо этого возможна разработка и внедрение адаптационного курса «Введение в профессиональную математику», это может улучшить уровень подготовки студентов. Важно, чтобы его содержание не было простым повторением школьной программы, его содержание должно быть систематизацией знаний под нужды техникума: нужно делать акцент на преобразованиях, решении прикладных задач, работе с формулами и процентами, основах геометрических построений.

Еще одна проблема, с которой не раз сталкиваются преподаватели математики, заключается в том, что курсанты техникума, ориентированные на сугубо практические специальности (судовождение, эксплуатация судовых энергетических установок), зачастую не видят непосредственной связи между абстрактными математическими концепциями и своей будущей работой. Традиционный курс, построенный на строгом аксиоматическом подходе, без своевременной проекции на профессиональные задачи, воспринимается как некая умственная гимнастика, оторванная от реальности. Это порождает устойчивую демотивацию.

Так как данная проблема достаточно популярна в последнее время, было предложено множество способов ее решения [3].

Далее приведены те пути решения, которые были использованы преподавателями в Томском техникуме водного транспорта и судоходства:

1. Формирование междисциплинарной рабочей группы из преподавателей математики, спецдисциплин и мастеров производственного обучения. Задача группы – согласование учебных программ, создание общих фондов оценочных средств и разработка интегрированных учебных занятий.

2. Проведение бинарных уроков. Совсем недавно бинарные уроки начали набирать свою популярность. После их внедрения в образовательный процесс становится понятна эффективность этого инструмента [4]. В Томском техникуме водного транспорта и судоходства, как и во многих других техникумах, была проведена методическая сессия по разработке и реализации бинарных уроков.

Преподавателями общеобразовательных и специальных дисциплин были проведены нетрадиционные занятия, которые связывали математику и МДК 03.01 Технология перевозки грузов, Физкультуру и МДК 04.02 Организация и проведение работ на вахте в машинном отделении и многие другие. После посещения студентами данных занятий их мотивация к изучению общеобразовательных дисциплин выросла, и связь между теоретическими знаниями и практическими работами стала более ясна.

3. Разработка единого методического обеспечения. Создание сборника задач по математике, утвержденного цикловыми комиссиями спецдисциплин позволяет студентам более ясно видеть связь между теорией и практикой [5]. Здесь важно понимать, что каждая задача в таком сборнике должна быть не просто задачей с вымышленной ситуацией, а реальной, хоть и упрощенной, профессиональной ситуацией, данные для которой взяты из реальных технических руководств [6] и навигационных пособий [7].

По итогам разработки методического пособия, проведения бинарных уроков и создания междисциплинарной рабочей группы были сделаны выводы, что данные методы эффективны для решения вышеупомянутой проблемы: обучающиеся стали ответственнее относиться к учебе, с интересом изучать общеобразовательные предметы, тем самым мотивация и уровень успеваемости студентов первого курса Томского техникума водного транспорта и судоходства стали выше.

Последняя проблема, которую можно отнести к списку острых проблем, заключается в слабом использовании современных образовательных технологий.

Использование специализированного программного обеспечения (навигационные тренажеры, системы математического моделирования) позволяет визуализировать математические зависимости и проводить вычислительные эксперименты. Это превращает абстрактную задачу в наглядный исследовательский проект, например, можно использовать программы типа GeoGebra, Mathcad или Desmos для построения графиков зависимостей, которые критически важны в профессии (например, зависимость остойчивости судна от метацентрической высоты, зависимость сопротивления воды от скорости судна). Это позволяет перейти от статичных чертежей к интерактивным моделям.

В заключение необходимо сказать, что проблемы преподавания математики в техникуме водного транспорта носят комплексный характер и требуют пересмотра не только методических, но и содержательных аспектов дисциплины. Сдвиг акцента с абстрактно-фундаментального на профессионально-прикладной подход является основным условием повышения мотивации курсантов и качества их математической подготовки. Успех возможен лишь при тесной интеграции курса математики в профессиональную образовательную парадигму, когда каждый раздел, каждая тема находит свое непосредственное применение в будущей практической деятельности специалиста водного транспорта, тем самым внося вклад в обеспечение безопасности судоходства.

Список источников

1. Мониторинг качества приема в колледжи и техникумы. Национальный исследовательский ун-т «Высшая школа экономики». М., 2022–2023. URL: <https://monitoring.hse.ru/> (дата обращения: 10.10.2025).
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287. Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 № 64101.
3. Актуальные проблемы развития среднего профессионального образования : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. М. : НИИ СПО. 2023. 340 с.
4. Бинарные и интегрированные уроки – современные формы обучения // Педмастерство : интернет-издание. URL: <https://www.pedm.ru/categories/3/articles/1990> (дата обращения: 10.10.2025).
5. Григорьев С. В., Иванова П. Р. Прикладные задачи в курсе математики для судоводителей. СПб. : ГМА им. Макарова, 2017. 154 с.
6. Гогин А. И., Фаддеев В. Л. Теория и устройство судна : учебное пособие для СПО. СПб. : Судостроение, 2019. 320 с.
7. Навигация и лоция : учебник для морских вузов / под ред. В. И. Щетины. М. : Моркнига, 2018. 432 с.

**Развитие гибкости понятийного мышления при изучении темы «Уравнение»
в основной школе**

**Developing the flexibility of conceptual thinking when studying the topic "Equations"
in secondary school**

Людмила Анатольевна Трусова¹, Эмануила Григорьевна Гельфман²
Lyudmila Anatolyevna Trusova¹, Emanuila Grigorievna Gelfman²

¹Томский государственный педагогический университет, МАОУ Основная общеобразовательная школа № 66 г. Томска, Томск, Россия, mila_trusova@mail.ru

¹Tomsk State Pedagogical University, MAEI Basic Comprehensive School No. 66 of Tomsk, Tomsk, Russia, mila_trusova@mail.ru

²Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, mina.gelfman@yandex.ru

²Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, mina.gelfman@yandex.ru

Аннотация. В статье обосновывается развитие основных свойств мыслительных операций, в частности, гибкости мыслительной деятельности при изучении темы «Уравнение» в школьном курсе математики. Развитие гибкости мышления предполагает дополнение содержания обучения специальными типами учебных текстов. Приводится возможная типология таких текстов и их примеры для учащихся разных классов. Тексты способствуют обогащению эмоционально оценочного опыта учащихся.

Ключевые слова: уравнение, мыслительные операции, гибкость мышления, развивающие учебные задания

Keywords: equation, mental operations, flexibility of thinking, developing learning tasks

Каждая тема школьного курса математики имеет своё собственное методическое назначение, несёт определённую психологическую нагрузку. Тема «Уравнение» проходит через весь курс школьной математики. На разных этапах обучения она обогащает не только предметные знания учащихся, но и создает условия для развития различных свойств мыслительных операций [1].

Так, например, учащиеся 6-го класса начинают разрабатывать способы решения уравнений, основанные на свойствах равенств. К этой работе подключается их предметный и образный опыт. Развивается умение переводить информацию с одного языка её представления на другой (свойства обратимости мыслительных операций). В зависимости от вида уравнений, у него могут быть разные корни. Осознание этих ситуаций предполагает развитие рефлексивности и гибкости мыслительных операций.

В 7-х и 8-х классах учащиеся изучают уравнения, включающие алгебраические дроби. Здесь способы решения могут зависеть от умения применять различные свойства дробей. Этот учебный материал создает условия для развития гибкости мышления.

Целью данной статьи является рассмотрение основ конструирования заданий по теме «Уравнение», направленных на развитие гибкости мышления.

Под гибкостью мышления понимается способность быстро перестраиваться, адаптироваться к новым условиям, рассматривать проблему с разных сторон, менять привычную стратегию в зависимости от ситуации [1]. При разработке заданий мы учитывали возможность эмоциональной составляющей, учёт личного опыта учащегося.

Для развития гибкости мышления, для того, чтобы такая учебная деятельность стала значимой для учащихся, были разработаны типы заданий, которые подключали бы личный опыт учащихся [2], его эмоционально-оценочный опыт [3].

Фабулы таких заданий носили игровой, метафорический характер, нередко включая диалог. Приведём примеры некоторых типов заданий.

Для развития у учащихся желания найти разные решения одного и того же уравнения был введён тип задания: решение уравнений способом «пристального взгляда» [4].

Задание 1: Ученику 8-го класса предложили решить уравнение:

$$\frac{2x^2}{x^2 - 9} = 1 - \frac{7x + 3}{x^2 - 9}.$$

Петя присмотрелся к уравнению и сказал, что обе части уравнения содержат дроби с одинаковым знаменателем $x^2 - 9$. Умножу обе части данного уравнения на $x^2 - 9$.

Коля сказал, что нужно привести уравнение к виду $\frac{\Delta}{\blacksquare} = 0$.

Какое решение предложили бы вы?»

С целью стимулировать разработку учащимися разных способов решения одного и того же уравнения был использован тип задания: аукцион уравнения.

Задание 2: Аукцион дроби

Приглашаем на аукцион уравнений. На торг выставляются методы решения уравнений.

Плата должна быть особой: каждое уравнение, для решения которого может быть применен объявленный метод, оценивается в баллах. Эти баллы и будут «деньгами» в нашем аукционе.

Стартовая цена одного лота, то есть одного уравнения – 5 баллов.

Если вы предложите свои уравнения для алгебраического банка уравнений, то вы сможете заработать дополнительные баллы.

В алгебраический банк подбирались уравнения, которые могут быть решены несколькими способами и указывались баллы за решение.

Алгебраический банк

$$\frac{5x + 21}{3} - 2x = \frac{4 - 3x}{4} + \frac{8x + 62}{8} \quad (256)$$

Также одним из показателей гибкости мышления является его направленность на поиск удобных или альтернативных решений, в частности, удобных способов решения уравнений.

Для развития этого качества мышления были введены в практику типы заданий «Решите устно» или «Конкурс на самого лучшего и быстрого “решальщика” уравнений». Как показала практика, такие задания заинтересовывают учащихся, так как они понимают, чувствуют, что здесь скрывается какая-то интрига. К каждому уравнению нужно попробовать найти свой подход, подобрать свой ключ.

Задание 3: Решите устно:

а) $\frac{x}{x-1} - \frac{1}{x-1} = 1;$

б) $\frac{2x}{x-1} = 1;$

в) $\frac{4}{x^2} - 1 = 0;$

г) $\frac{x^2 - 49}{x - 7} \cdot (x + 7) = 0;$

д) $\frac{10}{2x - 0,4} = 0;$

е) $\frac{x^2 - 1}{x - 1} = 0.$

Этот тип заданий помогает учащимся распознавать уравнения, в которых легко и быстро можно найти решение, если сразу увидеть возможность применения свойств дробей (свойство равенства двух алгебраических дробей, свойство равенства дроби нулю, условия равенства алгебраической дроби 1, основное свойство дроби).

Учащимся восьмого класса был предложен тип заданий «Интерактивный музей уравнений».

Задание 4: Подберите уравнение для музея уравнений. Оно может быть:

а) непривычным;

б) ему дано имя;

в) способ его решения полезно запомнить.

Придумайте форму знакомства посетителей этого музея с вашим уравнением.

Приведём примеры двух уравнений из музея:

А) Охота на монстра: Охота на монстра начинается именно тогда, когда вы сталкиваетесь с ужасающими величинами и огромными числами. Как будто впереди вас ждёт путешествие по заколдованному лесу, полное препятствий и неожиданных поворотов. Но помните, что даже самые страшные уравнения имеют решения, и ваша миссия – вооружившись карандашом и терпением, поймать и обезвредить монстра.

Знакомьтесь с монстром-уравнением $7x^2 + 3164x - 3171 = 0$.

Чтобы его победить, надо попробовать решить это уравнение более чем тремя способами. Проверить себя вы сможете, заглянув в тетрадь «Для посетителей музея».

Б) Предлагаем группу уравнений:

а) $x^2 + x - 2 = 0;$

б) $x^2 + 4x - 3 = 0;$

в) $5x^2 + 3x - 8 = 0;$

г) $129x^2 + 471x - 600 = 0.$

Разгадайте их общий секрет, и вас ждёт открытие нового способа решения некоторых уравнений.

Для развития гибкости мышления важно учитывать, что у интеллектуального творчества есть враги: страх совершить ошибку и познавательные стереотипы. В связи с этим разработан комплекс заданий: «Учусь на ошибках» [5].

Задание 5: Найдите ошибки в решении уравнений и решите уравнение правильно:

а) $2x + 15 = -7,$
 $2x = 15,$
 $2x = 8,$
 $x = 4;$

б) $2(4y - 3) = 21,$
 $8y - 3 = 21,$
 $8y = 21 + 3,$
 $8y = 21,$
 $y = 3;$

в) $6 - 12x = 4,$
 $-12x = 4 - 6,$
 $-12x = -2,$
 $x = 6;$

г) $13 - 4x = 3(x + 2),$
 $13 - 4x = 3x + 2,$
 $13 = 4x - 3x + 2,$
 $13 = x + 2,$
 $x = 11.$

В чем причина каждой ошибки? Как её можно предупредить?

Л.С. Выготский, говоря о развитии мышления подростков, отмечал, что успешности этого процесса способствуют ситуации, в которых учащимся предоставляется возможность сравнить свои решения с другими, прокомментировать выполненные кем-то математические действия [6].

Приведём пример заданий типа «Анализируй и сравнивай способы решения уравнения» [7].

Задание 6:

Фрагменты задания:

Задание 3. Три ученика решали уравнение $x^2 - 14x + 33 = 0$.

Оцените достоинства и недостатки решения каждого ученика. Каким бы способом вы стали решать это уравнение?

Решение первого ученика.

$$x^2 - 14x + 33 = 0.$$

Любое квадратное уравнение решаю с помощью общей формулы корней:

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

...

Решение второго ученика.

$$x^2 - 14x + 33 = 0.$$

Это приведенное квадратное уравнение, значит, можно применить формулу

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q};$$

...

Решение третьего ученика.

$$x^2 - 14x + 33 = 0.$$

Для данного приведенного квадратного уравнения легко подобрать два числа, произведение которых равно 33, а сумма равна 14.

По формулам Виета $x_1 \cdot x_2 = q$, $x_1 + x_2 = -p$ получаю:

...

Оцените достоинства и недостатки решения каждого ученика.

Ещё одним фактором, влияющим на развитие гибкости мышления при обучении решению уравнений, является то, каким образом организована работа по обобщению существенных и несущественных признаков соответствующего типа уравнений.

В исследованиях Е. Н. Кабановой-Меллер обосновывается положительное влияние работы с частными видами понятия, например, с частными видами уравнений на успешность овладения данным понятием и его применением [8].

Этой деятельности способствуют тексты типа «Текст – построение плана».

При разработке плана решения целых уравнений, сводящихся к решению уравнений вида $ax = b$, учащимся предлагается задание:

Задание 7: Решите уравнение:

а) $3(2x - 2) = 6x - 6$;

б) $3(2x - 2) = 6x + 5$.

Запишите свои рассуждения и сравните их со следующими...

Задание 8: Составьте уравнение:

а) не имеющее корней;

б) имеющее корнем отрицательное число;

в) имеющее корнем дробное число;

г) корнем которого является любое число.

Результаты работы над данными заданиями учащиеся обобщили и внесли выводы в план решения целых и рациональных уравнений.

Задания на развитие гибкости мышления использовались на уроке математики в разных классах МАОУ ООШ № 66 г. Томска. Положительным результатом использования можно считать то, что повысился интерес к разным уравнениям, и то, что все учащиеся 8-го класса представили свои уравнения на выставку.

Список источников

1. Ксенева В. Н. Развитие базовых свойств мыслительных операций учащихся 5–6 классов при обучении математике : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика, уровень общего образования)» : дис. ... пед. наук. Омск, 2004.

2. Гессен С. И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию. М. : Школа-Пресс, 1995. 448 с.

3. Гельфман Э. Г., Холодная О. В. Психодидактика школьного учебника. М. : Юрайт, 2023. 328 с.

4. Алгебра. Практикум для 8 класса. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

5. Гельфман Э. Г., Холодная О. В. Математика. 6 класс : методическое пособие. М. : Бином. Лаборатория знаний, 2014. 216 с.

6. Выготский Л. С. Собрание сочинений: В 6 т. Т. 4: Детская психология / под ред. Д. Б. Эль-кониной. М. : Педагогика, 1984. 432 с.

7. Гельфман Э. Г., Демидова Л. Н., Терре А. И. и др. Квадратные уравнения. Книга для ученика и учителя. 8–10 классы. М. : ИЛЕКСА, 2025. 272с.

8. Кабанова-Меллер Е. Н. Психология формирования знаний и навыков у школьников: проблема приемов умственной деятельности. М., 1962. 376 с.

Эффект визуализации или интеллектуальное картирование как инструмент когнитивного обучения и развития метапредметных навыков обучающихся

The visualization effect or intelligent mapping as a tool for cognitive learning and the development of students' meta-subject skills

Мария Николаевна Шаповалова
Maria Nikolaevna Shapovalova

Русская классическая гимназия № 2 г. Томска, Томск, Россия, mariupl144@gmail.com
Russian Classical Gymnasium No. 2 in Tomsk, Tomsk, Russia, mariupl144@gmail.com

Аннотация. В статье ставится проблема развития инженерной школы в России, применения обучающимися метапредметных умений при решении текстовых заданий по математике, рассматривается технология интеллектуального картирования и история её развития, виды и примеры интеллект-карт, преимущества их использования для развития инженерных компетенций обучающихся

Ключевые слова: математика, интеллектуальное картирование, метапредметные навыки, карта понятий, творческий потенциал, образное мышление, психодидактический подход

Keywords: mathematics, mind mapping, meta-subject skills, concept map, creativity, imaginative thinking, psychodidactic approach

«Сейчас в России развитие отечественной инженерной школы должно стать важнейшим направлением с точки зрения подготовки кадров», – В. В. Путин.

Каждый из нас понимает, как остро в наши дни стоит вопрос технологического суверенитета нашей страны. Поэтому приоритетным направлением в сфере образования является развитие отечественной инженерной школы [1, с. 7]

Математика – объективная основа для всех прикладных наук, для формирования метапредметных умений обучающихся. Исследования показывают, что многие современные выпускники:

- сталкиваются с проблемой при работе с информацией, представленной в различных формах (текста, таблицы, диаграммы, схемы, рисунка, чертежа);
- не умеют или, скорее, боятся работать с нетрадиционным заданием.

И лишь единицы умеют составлять математическую модель прикладной задачи.

В итоге возникает проблема применения метапредметных умений при решении текстовых заданий. Это доказывает статистика результатов ВПР по математике в городе Томске за прошлый год (рис. 1).

Анализ ВПР по математике показывает, что если среди пятиклассников нашего города примерно половина умеют применять изученные математические методы для решения задач практического характера, то к восьмому классу детей, умеющих моделировать реальные ситуации на языке математики и решать прикладные задачи, становится более чем в три раза меньше. Таким образом, вызовы современного образования требуют от учителя использования эффективных технологий,

приёмов и средств, в том числе активных и интерактивных форм обучения, способствующих развитию метапредметных навыков, которые являются базой для формирования функциональной грамотности обучающихся.

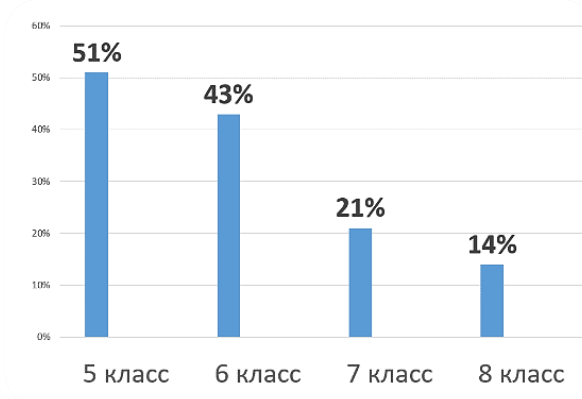


Рис. 1. Умение решать практические задачи по результатам ВПР по математике за 2023–2024 гг. по городу Томску

Всё новое – это хорошо забытое старое. Обратимся к истории.

Одним из самых ранних примеров интеллект-карт является «Дерево пропорциональностей» (рис. 2), нарисованное итальянским ученым, изобретателем и художником Леонардо да Винчи в книге «Божественная пропорция», написанной итальянским математиком Лукой Пачоли в 1509 г.

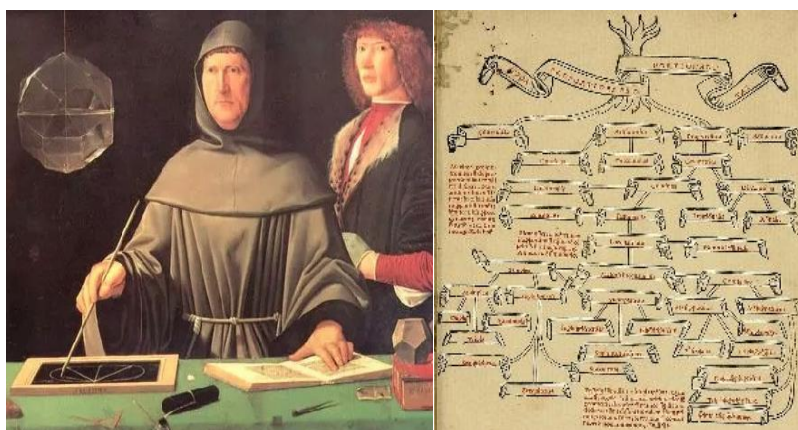


Рис. 2. Дерево пропорциональностей, Л. да Винчи и Л. Пачоли, 1509 г.

Новая волна популярности использования методов визуализации пришлась на конец 60-х годов XX в., когда британский психолог Т. Бьюзен выдвинул теорию о том, что просмотр текста слева направо и сверху вниз не является естественным способом восприятия зрительной информации. Человек рассматривает страницу целиком и нелинейно. Т. Бьюзен говорил: «Создавая интеллект-карты, я хотел получить универсальный инструмент для развития мыслительных способностей, которым мог бы легко овладеть любой человек, чтобы их можно было бы применить в любой жизненной ситуации» (рис. 3).

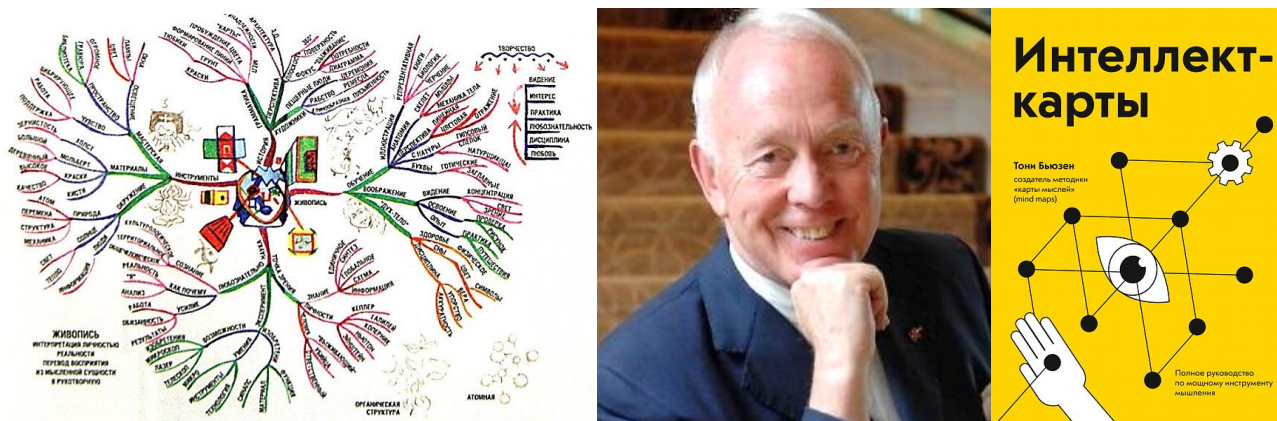


Рис. 3. Интеллект-карты, Т. Бьюзен

Брат Тони, Барри Бьюзен, применявший данную технологию в своей практике, заявлял: «Мой опыт применения интеллект-карт рекомендует их в качестве мощного орудия мышления, поскольку они позволяют обозначить основные идеи и затем без труда четко выявить взаимосвязи между ними».

Важно отметить то, что идеи важности роли образов в интеллектуальном развитии звучали и в Томске в учебных пособиях проекта «Математика. Психология. Интеллект», который появился в результате сотрудничества Эммануилы Григорьевны Гельфман и Марины Александровны Холодной [2, с. 44, 46]: «Зрительный образ позволяет любое самое сложное математическое понятие сделать понятным, помогает выразить самые основные свойства понятия кратко, ясно, наглядно» (рис. 4).



Рис. 4. Э. Г. Гельфман, М. А. Холодная, авторы МПИ-проекта

Применение интеллект-карт в обучении

Существуют различные виды интеллект-карт, которые широко применяются в обучении:

- карта понятий (понятийная карта, концептуальная карта, концепт-карта);
- интеллект-карта (ментальная карта, диаграмма связей, ассоциативная карта, Mind map, карта мыслей);
- кластер;
- блок-схема.

Рассмотрим интеллект-карту, которая называется «Карта понятий» [3]. Её особенность в том, что она состоит из узловых точек – главных понятий, которые связаны линиями по смыслу (рис. 6).

В зависимости от сложности учебного материала, возраста обучающихся и других факторов работу с картами можно организовать по-разному [3].

- на базовом уровне обучающиеся изучают готовую карту понятий, выполняют поиск информации, решают задачи;
- на повышенном уровне учитель может предложить дополнить уже составленную карту новыми «узлами», внести необходимую информацию;
- на высоком уровне обучающиеся сами создают свою карту понятий и наполняют её содержанием.



Рис. 5. Что такое интеллектуальное картирование

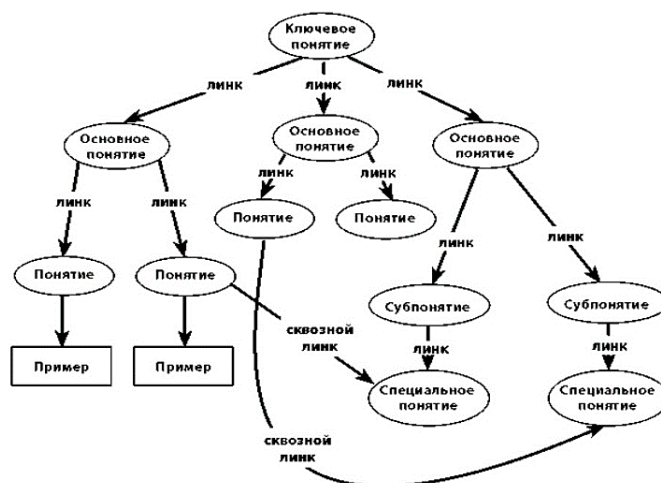


Рис. 6. Общий вид карты понятий

На рис. 7 представлен пример карты понятий, которую можно использовать при изучении темы «Четырёхугольники» по геометрии в 8-м классе. Детям необходимо на этапе обобщения и систематизации разместить по смыслу виды четырёхугольников.

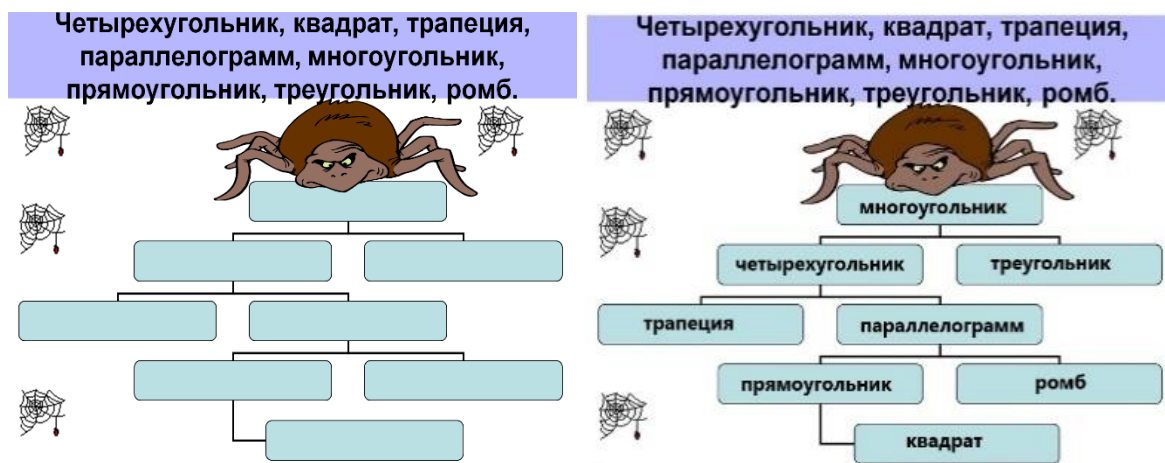


Рис. 7. Карта понятий «Четырёхугольники», геометрия, 8-й класс

На уроках математики можно применять эту технологию через игру «Юный айтишник» (рис. 8), смысл которой в том, что класс делится на команды аналитиков, которые борются за грант.



Рис. 8. Игра «Юный айтишник»

Грант может выиграть только одна команда, которая наберёт больше всего баллов по итогам экспертного оценивания. В качестве экспертной группы от каждой команды выдвигают одного опытного участника. Чтобы выиграть грант, командам необходимо создать карту понятий по какой-то теме и защитить мини-проект.

Технология интеллектуального картирования основывается на наглядно-образном мышлении, что дает неоспоримые преимущества в обучении:

- графическое изображение мыслей позволяет задействовать весь интеллектуальный и творческий потенциал человека и заставляет работать оба полушария головного мозга;
- наглядно видим взаимосвязи и структуру объекта изучения;
- легко и быстро систематизируем и усваиваем большой объем информации;
- развиваем критическое мышление, коммуникативные навыки;
- психодидактический подход [4].

Использование технологии интеллектуального картирования в преподавании помогает развить у выпускников важные инженерные компетенции [5, с. 322], такие как:

- умение мыслить системно, включая умение видеть причинно-следственные связи;
- способность расставлять приоритеты в решении задач;
- быстро ориентироваться в больших объемах информации;
- креативность и вариативность мышления;
- навыки эффективной коммуникации;
- самостоятельность.

Таким образом, в технологии интеллектуального картирования синтезированы идеи когнитивного и осмысленного обучения, развития логического и креативного мышления, коммуникативных и личностных качеств обучающихся. Плюсом данной технологии является возможность составлять карты понятий по разным учебным дисциплинам детьми разных возрастов.

Область применения интеллектуальных карт очень широка. Её можно использовать не только в обучении, но и в IT-сфере, при анализе бизнес-процессов, а также при принятии различных решений в повседневной жизни. Поэтому эта универсальная технология формирует не только глобальные навыки анализа

и синтеза информации, но и базовые умения в сфере IT-технологий, что обеспечивает основу для дальнейшего успешного образования обучающихся, в том числе в рамках инженерного профиля.

Список источников

1. Ломакина Т. Ю. Научно-методические основы реализации технологического (инженерного) профиля обучения на уровне среднего общего образования: аналитический отчет. М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. 58 с.
2. Гельфман Э. Г. и др. Математика : учебная книга и практикум для 5 класса. Ч. 1. Натуральные числа и десятичные дроби. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 240 с.
3. Еремеева А. В. Сборник карт понятий. Красноярск : МКУ КИМЦ, 2020. 40 с.
4. Гельфман Э. Г. Математика : методическое пособие для 6 класса. М. : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2014. 216 с.
5. Иванова С. В. Международная научно-практическая конференция «Образовательное пространство в информационную эпоху» (2023 International conference “Education Environment for the Information Age” (EEIA– 2023)). 6–7 июня 2023 г. : сборник научных трудов. М. : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. 708 с.

РАЗДЕЛ 3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ

УДК 37.03

К вопросу о преемственности в формировании информационной культуры у будущих специалистов

On the issue of continuity in the formation of information culture among future specialists

Олеся Андреевна Васнева¹, Елена Владимировна Кутенкова²,
Наталья Дмитриевна Тращенко³, Елена Михайловна Федяева⁴
Olesya Andreevna Vasneva¹, Elena Vladimirovna Kutenkova²,
Nataliya Dmitrievna Trashhenko³, Elena Mixajlovna Fedyaeva⁴

¹ГБОУ «Школа № 1324», Россия, Москва, xorekla@rambler.ru

¹State Budgetary Educational Institution School № 1324, Russian, Moscow, xorekla@rambler.ru

²ГБОУ «Школа № 1324», Россия, Москва, kuten72@mail.ru

²State Budgetary Educational Institution School № 1324, Russian, Moscow, kuten72@mail.ru

³ГБОУ «Школа № 1324», Россия, Москва, rebbit-14@mail.ru

³State Budgetary Educational Institution School № 1324, Russian, Moscow, rebbit-14@mail.ru

⁴Московский педагогический государственный университет, Россия, Москва,
em.fedyaeva@mpgu.edu

⁴Moscow Pedagogical State University, Russian, Moscow, em.fedyaeva@mpgu.edu

Аннотация. Развитие современного общества диктует новые требования к подготовке специалистов, в условиях цифровой трансформации образования этот процесс становится неоднородным и многоступенчатым и проходит через все ступени образования, приоритетным направлением в процессе обучения становится формирование цифровой культуры специалиста.

Ключевые слова: информатизация образования, приоритетное направление информатизации, информационные технологии, преемственность образования, цифровая грамотность

Keywords: informatization of education, priority direction of informatization, information technologies, continuity of education, digital literacy

Процесс формирования хорошего специалиста в условиях информационного общества является достаточно длительным и трудоемким, начинающимся ещё со школьной скамьи. Квалификация хорошего специалиста зависит не только от профессиональных знаний, но и от умений их использовать и приумножать в современном цифровом мире.

Перед любым средним специальным и высшим учебным заведением всегда встает задача подготовки грамотного специалиста, который сможет эффективно работать в современном обществе. На данном этапе развития информационного общества современный специалист должен обладать информационной культурой.

Информационная культура – совокупность принципов и стандартов, регулирующая действия человека в цифровом обществе, его способы коммуникации с ис-

кусственным интеллектом, а также умение пользоваться глобальными сетями [1]. Также информационную культуру определяют как одну из составляющих общей культуры современного человека, представляющую собой совокупность информационного мировоззрения, информационной грамотности и грамотности в области информационно-коммуникационных технологий, позволяющую находить, оценивать, анализировать, использовать, создавать и передавать информацию с помощью различных источников и технологий.

Стратегия цифрового развития России до 2030 года, основанная на Указе Президента № 203 от 2017 года и Указе № 474 от 2020 года, направлена на цифровую трансформацию экономики и социальной сферы, что предполагает развитие информационной культуры человека [2].

В условиях современного общества перед образованием встает важная задача в обеспечении преемственности в формировании информационной культуры, решение которой позволит будущему специалисту формировать и развивать необходимые компетенции в процессе своей профессиональной деятельности.

В начальной школе закладываются основы цифровой грамотности и информационной культуры, именно на этом этапе учащиеся начинают осваивать базовые навыки поиска информации, ее использования и обработки, а также начинает формироваться ответственное отношение к цифровому контенту, в дальнейшем это является основой для формирования информационной грамотности.

К основным компонентам формирования цифровой грамотности в школе можно отнести обучение базовым навыкам работы с текстом, изображениями, ознакомление с различными цифровыми устройствами, формирование правил цифровой безопасности и этики поведения в цифровом пространстве [3].

Преемственность от начального общего образования до формирования профессиональных компетенций в будущем обеспечивает непрерывное освоение информационных технологий и развитие навыков анализа информации.

Направления реализации преемственности:

- программы начального общего образования должны быть согласованы с содержанием в средней школе и требованиями профильного обучения;
- должен осуществляться единый педагогический подход, основанный на применении информационно-коммуникационных технологий.

Основы цифровой грамотности, которые были заложены в начальной школе, создадут основу для успешного освоения программ средней и высшей школы, а также поможет легче адаптироваться к современному цифровому сообществу.

Информационная культура личности формируется на протяжении всей жизни человека, начиная с раннего возраста, именно поэтому она должна стать предметом особой заботы и внимания образовательных учреждений. Учебной дисциплиной, способной обеспечить полноценную подготовку личности к жизни в информационном обществе, является информатика. Одна из основных проблем современной системы общего образования заключается в неспособности современной школы в полной мере удовлетворить познавательные потребности некоторых учащихся младшего школьного возраста и их стремление к повышению уровня своей информационной культуры [4].

Создаваемый в процессе информатизации информационно-технический потенциал общества определяется не только уровнем развития современных информационно-коммуникационных технологий, но и уровнем информационной культуры как всего социума, так и отдельной личности. Информационная культура является одной из важных составляющих общей культуры человека, без которой взаимодействие в современном информационном обществе невозможно [4].

Каждый учитель, работающий в средней школе, должен видеть свою задачу не только в том, чтобы передать ученикам знания по предмету, но и в том, чтобы стать для них проводником в мире информации. Если в начальной школе мы закладываем фундамент – базовые навыки работы с текстом, правила цифровой безопасности и этики, то в среднем звене наша миссия усложняется и становится точечной.

Наши ученики – это уже не дети, которые только знакомятся с гаджетами, а активные пользователи цифрового пространства, зачастую технически подкованные, но не всегда способные критически осмыслить контент, с которым взаимодействуют. Именно здесь, в средней школе, происходит ключевой переход от цифровой грамотности к информационной культуре.

Что это значит на практике?

1. Углубление и систематизация знаний. Мы движемся от простого поиска в интернете к освоению специализированных ресурсов: электронных библиотек, образовательных платформ, баз данных. Надо учить ребят не просто гуглить, а формировать точные поисковые запросы, оценивать достоверность источников, отличать научный контент от развлекательного или откровенно манипулятивного.

2. Проектная деятельность как основной инструмент. Информатика и другие предметы все чаще строятся вокруг проектов. Ученик должен не просто найти информацию по теме, но и проанализировать ее, синтезировать, структурировать и представить в виде презентации, инфографики, исследовательской работы. Здесь напрямую формируются те компетенции, которые упомянуты в статье: умение обрабатывать информацию и грамотно оформлять результаты своей деятельности.

3. Развитие критического мышления. Это, пожалуй, самая сложная и важная часть учительской работы. Надо обсуждать с учениками, как распознать фейковую новость, как проверить фотографию на подлинность, как понять, кому можно доверять в сети, а кому – нет. Надо учить их задавать вопросы не только к информации, но и к самим себе: «Зачем мне это нужно?», «Как я могу это проверить?», «Что из этого следует?». Без этого умения все технические навыки теряют свою ценность.

4. Преемственность с начальной школой и ориентация на будущее. Мы постоянно оглядываемся на опыт младших классов, чтобы выстроить непрерывную траекторию. Если в начальной школе ребенок научился создавать простую презентацию, в средней мы учим его делать ее эффективной и визуально грамотной. Мы понимаем, что за нами последуют СПО и вузы где от студентов потребуется умение формулировать сложные информационные потребности. Наша задача – дать им для этого надежный старт [5].

К сожалению, мы часто сталкиваемся с проблемой разного уровня подготовки детей, что подтверждает тезис статьи о неспособности системы в полной мере удовлетворить познавательные потребности всех. Кто-то уже готов программировать,

а кто-то с трудом печатает. Наша общая задача – найти подход к каждому, чтобы к концу средней школы у каждого выпускника была сформирована прочная основа информационной культуры, та самая, что станет не просто залогом успешной учебы, но и основой для будущей самореализации в любой сфере.

Формирование информационной культуры в высшей школе базируется на всех умениях и навыках, полученных ранее, на этом этапе необходимо закрепить ранее полученный опыт и сформировать базовые компетенции. Не имея базовых навыков использования и применения информационных технологий, заложенных еще в школе, студенту сложно освоить их на этапе высшей школы, в большинстве случаев отсутствие информационной культуры приводит к невозможности качественного выполнения ряда заданий.

На этом этапе очень важно закончить формирование информационной грамотности:

1) дополнить знания в области информационных ресурсов и возможных методов работы с ними;

2) закончить формирование умения формулировать информационную потребность в любой предметной области;

3) сформировать подход к выбору грамотного алгоритма поиска информации в зависимости от вида и формы запроса;

4) расширить умения по обработке информации (умение не только извлечь информацию из источника, но и правильно оформить результаты своей информационно-аналитической деятельности);

5) сформировать умение критически мыслить, понимать, оценивать и творчески использовать информацию.

Информационная культура на данном этапе образования становится более прагматичной и приобретает более отчетливый полидисциплинарный характер. К сожалению, проблема разного уровня подготовки учащихся сохраняется и на этапе высшей школы, здесь ключевым моментом как никогда ранее становится фактор вовлеченности студента в процесс, а также его заинтересованности в конечном результате обучения. С точки зрения законов РФ, в высшей школе мы имеем дело уже ни с ребенком, а со взрослым человеком, который принимает осознанное решение о получении образования и профессии.

Можно подготовить хорошего специалиста с хорошими теоретическими знаниями, но без практического применения, без сформированных ключевых компетенций и цифровой культуры. Это будет хороший теоретик, «застрявший во временном вакууме», а не квалифицированный специалист. В этой ситуации теоретических знаний уже недостаточно – на первый план выходят умения преобразовывать информационные потребности в практические результаты.

Задача СПО и вузов при подготовке специалистов научить студента не просто учиться, а самореализовываться и самостоятельно развивать свои знания в соответствии не только с поставленными профессиональными задачами, но и требованиями постоянно меняющегося цифрового общества [6].

Формирование информационной культуры специалиста не заканчивается на ступени среднего профессионального образования или высшей школы, на этом

этапе на базе полученных навыков в школе закладывается возможность дальнейшей самореализации и саморазвития.

Подводя итог, хочется отметить, что информационная культура является важнейшим фактором успешной профессиональной и непрофессиональной деятельности любого современного человека.

Список источников

1. Коджаспирова Г. М., Коджаспирова А. Ю. Словарь по педагогике // МарТ. 2005. С. 69.
2. О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы : Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41919>
3. Коротева О. С., Хорева Л. В. Новые образовательные технологии в информационном пространстве // Образовательные технологии. 2008. № 2. С. 64–74.
4. Никотина Е. В. Формирование информационной культуры детей младшего школьного возраста в учреждениях дополнительного образования : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования») : дис. ... канд. пед. наук. Владикавказ, 2012.
5. Гендина Н. И., Колкова Н. И., Стародубова Г. А., Уленко Ю. В. Формирование информационной культуры личности: теоретическое обоснование и моделирование содержания учебной дисциплины. М. : Межрегиональный центр библиотечного сотрудничества, 2006. 512 с.
6. Федяев А. А., Федяева Е. М. Проблемы подготовки современных учителей информатики в условиях информационного общества. Методы моделирования физических, экономических и социальных процессов : сборник научных трудов / отв. ред. В. Ф. Банная. М. : РИЦ МГТУ им. М. А. Шолохова, 2012.

**Актуальные проблемы преподавания информатики
для слабослышащих школьников в 5-х классах**

**Current problems of teaching computer science o hearing-impaired students
in grades 5**

Сергей Сергеевич Гуляев
Sergey Sergeevich Gulyaev

ОГБОУ Школа-интернат для обучающихся с нарушениями слуха, Томск, Россия,
ser8411212009@gmail.com

RSBEI School-Internat for Students with Hearing Impairments, Tomsk, Russia, ser8411212009@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы преподавания информатики слабослышащим учащимся 5-х классов. Проанализированы специфические трудности, связанные с особенностями восприятия и переработки информации у детей с нарушением слуха. Описаны методические аспекты использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) как средства компенсации и коррекции, включая визуализацию учебного материала и специализированное программное обеспечение. Предложены практические рекомендации по организации образовательного процесса, направленные на преодоление выявленных проблем и развитие творческих способностей учащихся.

Ключевые слова: слабослышащие школьники, преподавание информатики, информационно-коммуникационные технологии, визуализация, коррекционно-развивающее обучение, специальные образовательные потребности, адаптация методик

Keywords: hearing-impaired schoolchildren, teaching computer science, information and communication technologies, visualization, correctional and developmental education, special educational needs, adaptation of methods

Современное образование стремится к созданию инклюзивной среды, обеспечивающей равный доступ к качественному образованию для всех детей, включая учащихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Особую категорию представляют слабослышащие школьники, для которых процесс обучения требует специальных условий и адаптированных методик. В контексте преподавания информатики в 5-х классах это становится особенно актуальным, поскольку данный предмет носит не только теоретический, но и ярко выраженный практический характер, требующий развитого абстрактного мышления и способности к логическому анализу.

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. С одной стороны, наблюдается неуклонный рост числа детей с нарушениями слуха. С другой стороны, в условиях цифровой трансформации общества владение основами информатики и ИКТ является важнейшим условием успешной социализации и дальнейшей профессиональной реализации выпускников. Однако традиционная методика преподавания информатики зачастую оказывается недостаточно эффек-

тивной для слабослышащих учащихся, что создает необходимость в выявлении специфических проблем и поиске путей их решения.

Для эффективного преподавания информатики слабослышащим учащимся необходимо понимать особенности их когнитивного и речевого развития (табл. 1).

Таблица 1

Особенности развития слабослышащих учащихся и их влияние на обучение информатике

Сфера развития	Характерные особенности	Влияние на обучение информатике
Восприятие информации	Ведущий анализатор – зрительный, ограниченное получение слуховой информации	Затруднения в восприятии сложных теоретических понятий, инструкций к практическим заданиям
Речевое развитие	Нарушение произношения, бедность словарного запаса, трудности с пониманием сложных грамматических конструкций	Коммуникативный барьер на уроке, необходимость систематической словарной работы
Психические процессы	Замедленное овладение речью, своеобразие развития познавательной сферы	Необходимость компенсации через развитие внимания, зрительной памяти, абстрактного мышления

1. Особенности восприятия информации. Ведущим анализатором у слабослышащих детей является зрительный. Они ограничены в получении слуховой информации, что приводит к затруднениям в восприятии речи и, как следствие, к ограничению объема речевого материала, который может быть усвоен. Это напрямую влияет на понимание сложных теоретических понятий информатики, инструкций к практическим заданиям и алгоритмов действий.

2. Речевое развитие. Снижение слуха ведет к существенным отклонениям в развитии речи. У слабослышащих детей наблюдаются нарушения, связанные с произношением, бедность словарного запаса и трудности с пониманием сложных грамматических конструкций. Это создает коммуникативный барьер на уроке и требует от учителя проведения систематической словарной работы, использования адаптированных учебных текстов с простыми и краткими предложениями.

3. Развитие психических процессов. Для слабослышащих учащихся характерно замедленное овладение речью и своеобразие развития познавательной сферы. Это необходимо компенсировать через развитие других психических процессов – внимания, зрительной памяти, абстрактного и ассоциативного мышления, что можно успешно реализовать через грамотно выстроенную работу на уроках информатики.

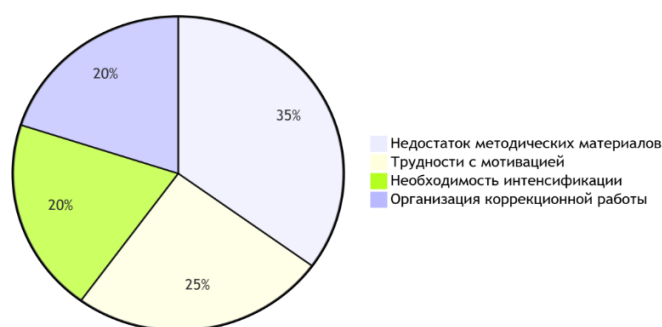
Анализ педагогической практики и исследований позволяет выделить ряд системных проблем в обучении слабослышащих школьников информатике (табл. 2) [1].

Информационно-коммуникационные технологии являются не только предметом изучения, но и мощным инструментом преодоления многих проблем в обучении слабослышащих детей (табл. 3).

Таблица 2

Проблемы преподавания информатики и подходы к их решению

Проблема	Сущность проблемы	Предлагаемые пути решения
Недостаток адаптированных методических материалов	Острый дефицит литературы и практических разработок по методике обучения неслышащих школьников информатике	Разработка серий уроков и творческих заданий, учитывающих особенности восприятия, использование специализированного ПО
Трудности с мотивацией и самостоятельностью	Сниженная познавательная активность, трудности с ориентацией и самостоятельным выполнением заданий	Внедрение проектного и научно-исследовательского методов, использование ИКТ для повышения интереса
Необходимость интенсификации учебного процесса	Требуется больше времени на объяснение и закрепление материала в рамках традиционного подхода	Применение ИКТ для интенсификации, использование средств визуализации (инфографика, презентации)
Организация коррекционной работы	Необходимость не только обучения предмету, но и коррекции нарушенных функций (речи, мышления)	Интеграция коррекционных заданий в учебный процесс, использование логопедических тренажеров



Структура основных проблем преподавания информатики

Таблица 3

Эффективность различных видов ИКТ в обучении слабослышащих школьников

Вид ИКТ	Назначение	Эффективность (по 5-балльной шкале)	Примеры инструментов
Средства визуализации	Представление учебного материала в наглядной форме	5	Презентации, инфографика, интерактивные плакаты
Специализированное ПО	Коррекция речи и развитие познавательных процессов	4	«Видимая речь», «Дэльфа-130», «Игры для Тигры»
Обучающие платформы	Организация самостоятельной работы	4	LMS-системы, онлайн-курсы, тренажеры
Инструменты для творчества	Развитие творческих способностей	5	Графические редакторы, программы для создания анимации

1. Визуализация учебного материала. Для слабослышащих учащихся наиболее эффективными являются материалы, представленные в виде рисунков, анимации, визуальных эффектов и игр. Создание учителем презентаций, отвечающих методическим требованиям, позволяет сделать содержание информатики наглядным, красочным и насыщенным, что поддерживает устойчивый интерес к предмету [1]. Использование образовательной инфографики и интерактивных электронных плакатов помогает структурировать информацию и облегчает ее восприятие.

2. Реализация дифференцированного и индивидуального подхода. Компьютерные технологии позволяют создавать индивидуальную среду обучения. Учащиеся могут работать в собственном темпе, выполняя задания разного уровня сложности. Это повышает уверенность в себе и положительно влияет на процесс обучения. Уроки, разработанные с использованием компьютерных технологий, особенно эффективны на этапе введения в тему или ее обобщения, так как дают возможность каждому ребенку работать в зоне своего ближайшего развития.

3. Развитие творческих способностей. Обучение работе с графическими редакторами представляет собой плодотворную почву для развития творческого потенциала слабослышащих школьников. Выполнение творческих проектов (например, создание коллажей, цифровых рисунков, простой анимации) способствует не только освоению инструментов программ, но и развитию воображения, образного мышления и способности к самовыражению. Групповое решение творческих задач по информатике, как отмечается в исследованиях [2], является условием для формирования осознанных знаний.

Опираясь на выявленные проблемы и рассмотренные подходы, можно сформулировать конкретные рекомендации для педагогов (табл. 4).

Таблица 4

План внедрения адаптированных методик преподавания информатики

Этап работы	Мероприятия	Ожидаемые результаты
Подготовительный	Анализ особенностей класса, подбор и адаптация методических материалов	Создание базы адаптированных учебных материалов
Организационный	Внедрение специализированного ПО, обучение работе с программами	Повышение мотивации учащихся, создание комфортной образовательной среды
Практический	Проведение уроков с использованием ИКТ, организация проектной деятельности	Формирование практических навыков, развитие творческих способностей
Контрольный	Мониторинг эффективности, корректировка методик	Повышение качества обучения, достижение планируемых образовательных результатов

1. Целенаправленное использование специализированного ПО. В коррекционной работе целесообразно применять такие программы, как «Видимая речь» [3] для коррекции произношения, «Дактильный букварь» для обучения дактильной речи, а также различные тренажеры для формирования навыков чтения и счета.

2. Интеграция ИКТ в различные этапы урока. Компьютерные технологии не должны быть эпизодическим явлением. Их можно использовать для словарной

работы (составление облаков тегов), объяснения нового материала (видеоинфографика), закрепления (интерактивные задания) и контроля (онлайн-тесты).

3. Создание психологически комфортной среды. Важно учитывать психофизиологические особенности детей и дозировать работу за компьютером (рекомендуется 5–10 минут в зависимости от возраста). Следует поощрять сотрудничество и взаимопомощь между учениками, используя метод групповых проектов.

4. Непрерывное профессиональное развитие. Учителю необходимо активно участвовать в семинарах и тренингах, посвященных использованию ИКТ в специальном образовании [4–6], чтобы повышать свои компетенции в области применения новых технологий и приложений.

Преподавание информатики слабослышащим школьникам 5-х классов сопряжено с рядом актуальных проблем, коренящихся в особенностях их психофизического развития. К ним относятся трудности с восприятием информации, недостаток адаптированных методических материалов, сложности с мотивацией и необходимость одновременного обучения и коррекции.

Ключевым направлением в решении этих проблем является целенаправленное и методически грамотное использование информационно-коммуникационных технологий. ИКТ выступают не просто как объект изучения, но и как мощное средство визуализации, индивидуализации, коррекции и развития творческих способностей учащихся. Разработка серий уроков с использованием мультимедийных презентаций, специализированного программного обеспечения, творческих проектов и заданий позволяет создать оптимальные условия для успешного освоения школьного курса информатики, способствует расширению возможностей для продолжения образования и успешной интеграции слабослышащих детей в современное общество.

Список источников

1. Викторова Н. В., Оржековский П. А. Групповое решение творческих задач по информатике как условие для формирования осознанных знаний // Педагогическая информатика. 2018. № 1. С. 3–14.

2. Денисова Е. Н. Использование компьютера в обучении детей с нарушением слуха // NS Portal. 2022. URL: nsportal.ru (дата обращения 22.10.25).

3. Каретникова Т. Использование ИКТ в коррекционно-логопедической работе со слабослышащими детьми // maam.ru: сайт. URL: <https://www.maam.ru/detskijasad/ispolzovanie-ikt-v-korrekciono-logopedicheskoi-rabote-so-slaboslyshaschimi-detmi.html> (дата обращения: 25.10.25).

4. Залилова С. Р. Использование средства ИКТ в обучении слабослышащих детей // Инфоурок: сайт. URL: <https://infourok.ru/ispolzovanie-sredstva-ikt-v-obuchenii-slaboslyshashih-detej-6083700.html> (дата обращения 25.10.25).

5. Карпов С. В. Развитие творческих способностей учащихся с нарушениями слуха на уроках информатики при обучении работе с графическими редакторами // Международный педагогический портал «Солнечный свет». 2021. № 7. URL: solncsvet.ru (дата обращения 25.10.25).

6. Марейченко М. А., Инишева О. В., Семакина А. А. Информационные технологии в обучении детей с нарушениями слуха // Молодой учёный. 2024. № 2. С. 344–346.

Изучение алгоритмов поиска остова и минимального остова графов и их применение в олимпиадных задачах

Study of spanning tree and minimum spanning tree algorithms and their application in olympiad problems

Надежда Филипповна Долганова¹, Виталий Михайлович Долганов²
Nadezhda Filippovna Dolganova¹, Vitaly Mikhailovich Dolganov²

¹Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, dolganovanf@tspu.ru

¹Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, dolganovanf@tspu.ru

²МБОУ СОШ № 68 г. Томска, Томск, Россия, veet83@mail.ru

²MBGEI Secondary General Education School no. 68 Tomsk, Tomsk, Russia, veet83@mail.ru

Аннотация. В работе рассматриваются алгоритмы поиска остова и минимального остова в неориентированных и взвешенных графах. Представлены методы построения остова, включая алгоритм с использованием вспомогательного массива для определения взаимной достижимости вершин, и жадный алгоритм Краскала для поиска минимального остова. Рассмотрена практическая задача поиска минимальной стоимости маршрутов между городами как пример применения данных алгоритмов. Проанализирована сложность алгоритмов и их эффективность при решении задач оптимизации, что подтверждает важность данных методов в программировании и олимпиадных задачах.

Ключевые слова: граф, остов, минимальный остов, алгоритмы поиска остова, жадный алгоритм Краскала, решение олимпиадных задач

Keywords: graph, spanning tree, minimum spanning tree, spanning tree search algorithms, Kruskal's greedy algorithm, solving competition problems

Задача поиска остова (каркаса) графа – одна из базовых задач в области программирования. Целью данной работы является освоение алгоритмов поиска остова и минимального остова графов и их применение в олимпиадных задачах.

Остовом графа называется его максимальный суграф, не содержащий циклических маршрутов. Под максимальной подразумеваем невозможность добавления еще одного дополнительного ребра из исходного графа таким образом, чтобы избежать появления циклического маршрута.

Приведем более формальное определение [1, 2]. Остовом (или каркасом) неориентированного графа $G = \{V, E, P\}$ называют подграф $G' = \{V', E', P'\}$, который строится следующим образом: сначала множеству вершин V' присваивается множество всех вершин исходного графа V , а множество рёбер E' инициализируется пустым. Затем перебираются ребра e_i из множества E , каждое из которых добавляется в E' (то есть в остов), если вершины, которые оно соединяет, x и y , в данный момент не связаны между собой в подграфе (т. е. взаимно недостижимы).

На рис. 2 построен остов неориентированного графа с пятью вершинами, изображенного на рис. 1.

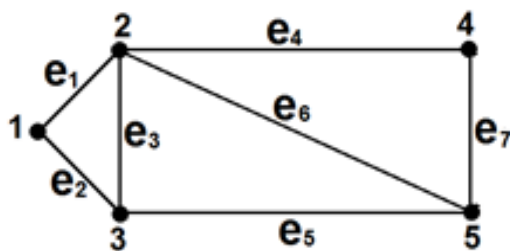


Рис. 1. Неориентированный граф с пятью вершинами

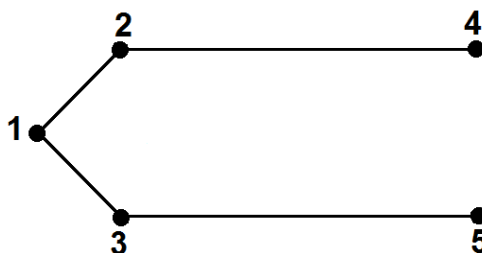


Рис. 2. Остов для неориентированного графа с пятью вершинами, изображенного на рис. 1

Следует отметить, что в зависимости от порядка рассмотрения ребер может получиться разный остов.

1. Алгоритм поиска остова

Определение, приведенное выше, приводит к алгоритму построения остова. При этом учитывается, что остов представляет собой дерево или лес, где число ребер не превышает $n-1$, где n – количество вершин исходного графа.

ВХОДНЫЕ ДАННЫЕ: граф, заданный массивом ребер $G[i,1]$ и $G[i,2]$, где указаны вершины, связанные с i -м ребром. Граф считается неориентированным, поэтому если в массиве присутствует запись (x,y) , то записи (y,x) нет; m – количество ребер, n – количество вершин.

ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ: остов G' , заданный массивом $G1$, с числом ребер $i1$.

Входные данные G	Выходные данные G1
1 2	1 2
1 3	1 3
2 3	2 4
2 4	3 5
3 5	
2 5	
4 5	

Основная сложность алгоритма – в проверке взаимной достижимости вершин. Для решения этой задачи используется вспомогательный массив $A[1...n]$, который поддерживается так, что все взаимно достижимые вершины имеют одинаковое значение в этом массиве.

Алгоритм процедуры нахождения остова	Пояснения некоторых шагов алгоритма
procedure ostov;	
for i:=1 to n do A[i]:=i;	любая вершина достижима сама с собой
i1:=0;	i1 – число ребер в остове
for i:=1 to m do if A[G[i,1]]<>A[G[i,2]] then begin	если G[i, 1] и G[i, 2] – недостижимые, то включаем i-е ребро в остов
inc(i1); G1[i1,1]:=G[i,1]; G1[i1,2]:=G[i,2];	включаем ребро в остов
if A[G[i,1]]<>G[i,1] then begin A[G[i,2]]:=A[G[i,1]]; for j:=1 to n do if A[j]=G[i,2] then A[j]:=A[G[i,1]] end else if A[G[i,2]]<>G[i,2] then begin A[G[i,1]]:=A[G[i,2]]; for j:=1 to n do if A[j]=G[i,1] then A[j]:=A[G[i,2]] end else A[G[i,2]]:=A[G[i,1]]; if i1=n-1 then break; end; end;	перестроение массива A

Оценим трудоемкость процедуры построения остова:

$$T(n) \sim m + (n - 1)n \sim m + n^2.$$

Первое слагаемое равно m , так как в худшем случае придется просмотреть все m ребер, второе – произведение, в котором множитель $(n - 1)$ соответствует количеству добавляемых ребер, каждое из которых может потребовать в худшем случае до n операций для перестройки массива A.

2. Алгоритм поиска минимального остова

Для задачи поиска минимального остова во взвешенном графе применяется жадный алгоритм Краскала. Он включает два этапа: сортировку ребер по возрастанию веса и последующее построение остова. Временная сложность данного алгоритма оценивается как $T(n) \sim m \log m + m + n^2 \sim m \log m + n^2$.

3. Олимпиадная задача «Путешествия»

Алгоритмы построения остова и минимального остова графа часто применяются при решении олимпиадных задач.

Приведем пример одной из таких задач, которую можно назвать «Путешествия».

У Маши есть мечта – во время каникул посетить N различных городов страны. Существует M различных маршрутов, связывающих два и только два определенных города. Для каждого маршрута задана стоимость проезда. Выяснить, какую минимальную сумму должна потратить Маша, чтобы осуществить свою мечту.

Формат входных данных.

1-я строка – N – число городов ($1 \leq N \leq 1000$).

2-я строка – M – число маршрутов ($1 \leq M \leq 10000$).

M последующих строк содержат по три числа B , E , C (записаны через пробел).

В и Е – города, соединяемые дорогой в соответствии с очередным маршрутом.
С – стоимость проезд.

Формат выходных данных

R – минимально возможная сумма денег потраченная Машей.

Пример:

Входные данные	Выходные данные
5	7
10	
1 2 1	
1 3 3	
1 4 4	
1 5 6	
2 3 2	
2 4 5	
2 5 3	
3 4 8	
3 5 1	
4 5 3	

Решение данной задачи сводится к нахождению суммарного веса минимального остова графа возможных маршрутов. Таким образом, для решения задачи строим взвешенный граф возможных маршрутов (вершины соответствуют городам, ребра – маршрутам, веса ребер – стоимости поездок). Далее необходимо найти суммарный вес ребер в минимальном остова. Сам остова при этом искать не нужно. Поэтому модифицируем алгоритм. Вместо сохранения очередного ребра, включенного в остова, добавляем его вес к сумме. При этом поддерживаем массив А, указывающий на взаимодостижимость/ недостижимость вершин.

Алгоритм процедуры нахождения остова	Пояснения некоторых шагов алгоритма
sort(E);	сортируем множество ребер в порядке возрастания весов
for i:=1 to n do A[i]:=i;	каждой вершине присваивается уникальное значение в А, так как в начальный момент остова является пустым
i1:=0;	счетчик числа ребер в остова
r1:=0;	обнуляем сумму
for i:=1 to m do	перебираем все ребра граф
if A[G[i,1]]<>A[G[i,2]] then begin	если вершины, инцидентные текущему ребру на данный момент недостижимы
inc(i1);	увеличиваем счетчик числа ребер в остова
r1:=r1+G[i,3];	увеличиваем счетчик числа ребер в остова
k:=A[G[i,2]];	изменяем массив А
for j:=1 to n do if A[j]=k then A[j]:=A[G[i,1]];	
if i1=(n-1) then break	если в остова уже включена n-1 вершина, то прекращаем перебор
end;	

В результате приведенного выше алгоритма результат будет вычислен в переменной $r1$.

Алгоритмы поиска остова и минимального остова графов являются ключевыми инструментами в области теоретической информатики и программирования, особенно актуальными при решении различных задач оптимизации и анализа графовых структур. Освоение данных алгоритмов, включая алгоритм построения остова и жадный алгоритм Краскала, позволяет эффективно находить минимальные связующие подграфы, что имеет важное значение в задачах сетевого проектирования, маршрутизации и олимпиадном программировании.

Список источников

1. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М. : Мир, 1989. 360 с.
2. Долганова Н. Ф., Долганов В. М., Стась А. Н. Теоретические основы прикладной математики и информатики: элементы теории графов : учебно-методическое пособие. Томск : ТГПУ, 2017. 36 с.

**Визуализация составных логических выражений
с использованием метода Монте-Карло в школьном курсе информатики**

**Visualization of Compound Logical Expressions Using the Monte Carlo Method
in School Computer Science Course**

Артём Александрович Емельянец
Artem Aleksandrovich Emeliantsev

Томский физико-технический лицей, Томск, Россия, tftl308@yandex.ru
Tomsk Physics and Technology Lyceum, Tomsk, Russia, tftl308@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается методика применения метода Монте-Карло для формирования у учащихся глубокого понимания составных логических выражений. Предложенный подход основан на геометрической интерпретации логических условий и их визуализации посредством статистического моделирования. Методика обеспечивает мгновенную визуальную обратную связь, способствует развитию вычислительного мышления и устанавливает прочные метапредметные связи с курсом математики. Особое внимание уделено актуальности метода для подготовки к решению заданий государственной итоговой аттестации (ОГЭ, ЕГЭ), а также его интерпретации через призму диаграмм Эйлера–Венна.

Ключевые слова: метод Монте-Карло, логические выражения, визуализация, программирование, информатика, педагогическая методика, Processing IDE

Keywords: Monte Carlo method, logical expressions, visualization, programming, computer science, pedagogical methodology, Processing IDE

Одной из ключевых трудностей в обучении основам программирования является формирование у учащихся адекватного представления о составных логических выражениях. Несмотря на кажущуюся простоту синтаксиса операторов конъюнкции (&&), дизъюнкции (||) и отрицания (!), их семантическая нагрузка часто остаётся для школьников абстрактной и трудноусвояемой [1]. Традиционные методы обучения – таблицы истинности, формальные преобразования – далеко не всегда обеспечивают переход от механического воспроизведения к осознанному использованию в практических ситуациях.

Вероятностный подход Монте-Карло в данном педагогическом контексте выступает не в качестве вычислительного алгоритма для оценки интегралов (например, площади сложной фигуры), а как образовательный инструмент статистического эксперимента. Сущность методики заключается в многократной генерации случайных координат на плоскости и проверке для каждой из них истинности заданного логического предиката. Точки, удовлетворяющие условию, визуализируются на экране. При достаточном количестве итераций (порядка 10^5) на изображении чётко проявляется геометрический паттерн, соответствующий множеству решений данного логического выражения (рис. 1).

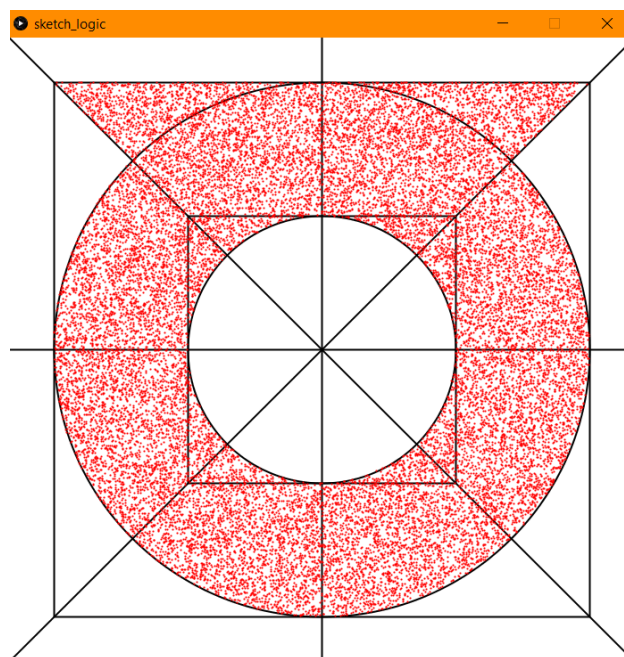


Рис. 1. Пример выполнения программы в среде Processing IDE

Таким образом, абстрактная логическая конструкция преобразуется в зримый, интуитивно понятный графический образ. Этот переход от символического представления к визуальному воплощению служит эффективным когнитивным механизмом, способствующим формированию устойчивых ментальных моделей.

В качестве учебной модели продуктивно использовать координатное пространство с набором элементарных геометрических объектов: концентрические окружности (радиусы r и R), вписанные в квадраты, и диагональные прямые $y = x$ и $y = -x$. Эти элементы позволяют проектировать сложные области, являющиеся следствием операций пересечения и объединения. В базовом варианте (рис. 1) на плоскости образуется сорок уникальных сегментов.

Педагогическая новизна методики заключается в преобразовании абстрактных логических операторов в зримые геометрические образы через вероятностное моделирование. Уникальность подхода состоит в создании непосредственной визуальной связи между написанием кода и динамическим изменением графического паттерна, что превращает изучение логики в исследовательский эксперимент.

Методика не зависит от конкретного языка программирования. Автор успешно апробировал подход в среде разработки Processing IDE [2], поддерживающей несколько языков (Java, Python, JavaScript), что демонстрирует универсальность предлагаемого решения. Ввиду простоты метод легко реализуем на любом языке программирования с использованием графических библиотек.

Ниже приведён готовый код на языке Java с комментариями – именно в таком виде он предоставляется учащимся (код готов для вставки в Processing IDE).

```
// функция вычисления гипотенузы (вхождения в окружность)
float hypot(float x, float y){
    return sqrt(x*x+y*y); }
// малый и большой радиус окружностей вписанных в квадраты
```

```

int r=150, R=300;
void setup(){
    size(700,700); // размер вызываемого окна
    background (255); // черный фон
    stroke(0); // белый контур фигур
    noFill(); // сделать фигуры без заливки
    strokeWeight(2); // ширина контура 2 пикселя
    //рисует большую окружность, вписанную в квадрат
    rect(width/2-R,height/2-R,R*2,R*2);
    circle (width/2,height/2,R*2);
    //рисует малую окружность, вписанную в квадрат
    rect(width/2-r,height/2-r,r*2,r*2);
    circle (width/2,height/2,2*r);
    //рисует диагонали и оси
    line (width/2,0,width/2,height);
    line (0,height/2,width,height/2);
    line (0,0,width,height);
    line (width,0,0,height);
    stroke(255,0,0);
    // запускаем цикл для генерации случайных точек
    for (int i=0;i<50000; i++){
        // случайным образом выдаём координаты точек
        float x=random(width)-width/2;
        float y=random(height)-height/2;
        boolean b; // переменная для логической функции

        //ОПИШИТЕ ВЫРАЖЕНИЕ ДЛЯ ЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ
        //-----
        b = hypot(x,y)<R && !(hypot(x,y)<r) ||
        y<R && y>x && y>-x && hypot(x,y)>r;
        //-----
        //КОНЕЦ ЛОГИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ
        //если точка попадает в область функции, то рисуем её.
        /*для приведения в математическое представление делаем инверсию оси
ординат и смещение точки отсчёта, так как в компьютерной графике точка(0,0)
это верхний левый угол*/
        if (b) point (x+height/2,height/2-y);
    } //конец цикла for (генерации случайных точек)
} //конец программы

```

Ход урока учитель выбирает самостоятельно, исходя из педагогической ситуации, базовой или углублённой программы и степени усвоения материала классом. Автор предлагает следующие уровни дифференциации:

Базовый уровень (без описания метода Монте-Карло).

На начальном этапе учащиеся работают с готовым кодом, изменяя только параметры логического выражения в соответствии с выданным заданием (рис. 2). Это позволяет сосредоточиться исключительно на понимании связи между операторами и визуальным результатом.



Рис. 2. Примеры четырёх сгенерированных заданий

Средний уровень (конструирование выражений).

Учитель вводит теорию метода Монте-Карло: классическая задача Бюффона с иглой или оценка площади сложных фигур. Учащиеся получают код с пропущенной логической функцией и под руководством педагога проводят серию экспериментов для получения различных геометрических фигур, после чего выполняют задания самостоятельно.

Продвинутый уровень (самостоятельное программирование).

Обучающиеся, освоившие теорию, самостоятельно реализуют весь алгоритм: от построения координатной плоскости до написания сложных составных условий, функции вычисления гипотенузы и трансформации координат при выводе. Такая работа возможна в старших классах у учащихся, уверенно владеющих навыками программирования.

В ходе личной педагогической практики автор также реализовывал схему наставничества: более старшие или опытные ученики готовили программы для младших классов, а младшие в рамках уроков информатики создавали задания для старших, используя инструменты заливки областей в графических редакторах.

Предлагаемый метод органично интегрирует знания из математического цикла. Обучающиеся применяют уравнения окружности и вычисляют гипотенузу прямоугольного треугольника («пифагоровы штаны»), работают с уравнениями прямых, что полностью соответствует требованиям ФГОС к метапредметным результатам [3].

Визуализированная область представляет собой наглядную геометрическую аналогию диаграмм Эйлера – Венна. Каждое элементарное условие (например, точка внутри большой окружности) можно трактовать как множество, а составное логическое выражение – как результат теоретико-множественных операций над ними.

Разработанная методика обладает непосредственной практической ценностью при подготовке к итоговой аттестации. В рамках ОГЭ (задание № 8) традиционно проверяется умение анализировать простые и составные логические выражения. Визуализация помогает учащимся интуитивно соотносить, какие комбинации условий приводят к истинному результату.

При подготовке к ЕГЭ методика особенно актуальна для заданий № 17, требующих анализа сложных условий, связанных с принадлежностью точки координат-

ной плоскости к заданной области, а также для новых заданий № 27 [4] на кластеризацию точек. Опыт работы с визуализацией логических выражений развивает у учащихся алгоритмическое мышление, необходимое для построения корректных и эффективных решений.

Вероятностный подход Монте-Карло, применённый для визуализации составных логических конструкций, представляет собой эффективный современный образовательный инструмент. Он преодолевает барьер абстрактности, обеспечивая обучающимся глубокое, основанное на визуальном опыте понимание логических операций. Интеграция с математическими концепциями и непосредственная релевантность для экзаменационных задач делают данный подход не просто интересным дополнением, а значимым элементом содержания курса информатики на этапе основного и среднего общего образования.

Список источников

1. Петлина Е. М. Формирование логического мышления обучающихся на уроках информатики на уровне основного общего образования // От информатики в школе к цифровой трансформации образования : материалы научно-практической конференции памяти академика РАО А. А. Кузнецова, Москва, 25 октября 2024 г. М. : Российская академия образования, 2024. С. 43–46.
2. Processing // РУВИКИ. URL: <https://ru.ruwiki.ru/?curid=2353224&oldid=1213738016> (дата обращения: 24.09.2025).
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования : приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 (зарег. 05.07.2021 № 64101). URL: <https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty> (дата обращения: 28.09.2025).
4. Поляков К. Ю. Кластеризация в задачах ЕГЭ по информатике // Информатика в школе. 2025. № 1. С. 69–76.

**Формирование универсальных компетенций будущих специалистов
аграрного профиля средствами профессиональных задач
в цифровой образовательной среде**

**Formation of Universal Competencies of Future Agricultural Specialists
through Profession-Oriented Tasks in a Digital Educational Environment**

Арай Бошанкызы Жаныс¹, Махмашариф Сайфович Мирзоев²
Aray Boshanqyzy Zhanys¹, Makhmasharif Saifovich Mirzoev²

¹Российский государственный аграрный университет–МСХА имени К. А. Тимирязева,
Москва, Россия, zhanys@rgau-msha.ru

¹ Russian State Agrarian University–MAA named after K.A. Timiryazev, Moscow, Russia,
zhanys@rgau-msha.ru

²Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия, sharifmir64@gmail.com

² Moscow State Pedagogical University, Moscow, Russia, sharifmir64@gmail.com

Аннотация. В статье рассмотрены методические подходы к формированию универсальных компетенций студентов аграрных направлений через систему профессионально ориентированных задач, реализуемых в цифровой образовательной среде. Показано, что интеграция математического аппарата, ЦОР и контекстных задач по аграрным дисциплинам способствует развитию цифровой, аналитической и вариативной компетенций. Приведены примеры задач, направленных на формирование компетенций ЦОР-МАТ-АГРО, включая моделирование урожайности, расчет себестоимости и оптимизацию производственных ресурсов.

Ключевые слова: аграрное образование, профессиональные задачи, универсальные компетенции, математическое моделирование, цифровая образовательная среда, вариативная подготовка

Keywords: agricultural education, professional tasks, universal competencies, mathematical modeling, digital educational environment, variative training

В условиях цифровой трансформации образования одной из стратегических задач высшей школы становится формирование универсальных компетенций, обеспечивающих готовность будущего специалиста к работе в динамично изменяющейся профессиональной среде. Для аграрного сектора, где активно внедряются технологии точного земледелия, дистанционного мониторинга и анализа больших данных, это особенно актуально.

Математическая подготовка студентов аграрных направлений сегодня должна выходить за рамки традиционных учебных задач и быть направлена на развитие аналитического и цифрового мышления. Современные цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) – симуляторы, интерактивные модели, облачные лаборатории – позволяют выстраивать обучение таким образом, чтобы студенты не только усваивали математический аппарат, но и применяли его при решении реальных профессиональных задач, связанных с анализом урожайности, рациональным использованием

земель, оптимизацией производственных затрат и прогнозированием экономической эффективности.

Формирование универсальных компетенций через профессиональные задачи предполагает использование компетентностного и контекстного подходов, при которых студент вовлекается в решение прикладных проблем, характерных для аграрного производства. Такой подход обеспечивает переход от абстрактного освоения теории к осмысленной цифровой и практической деятельности, развивающей инициативу, способность к моделированию, исследованию и принятию решений на основе данных.

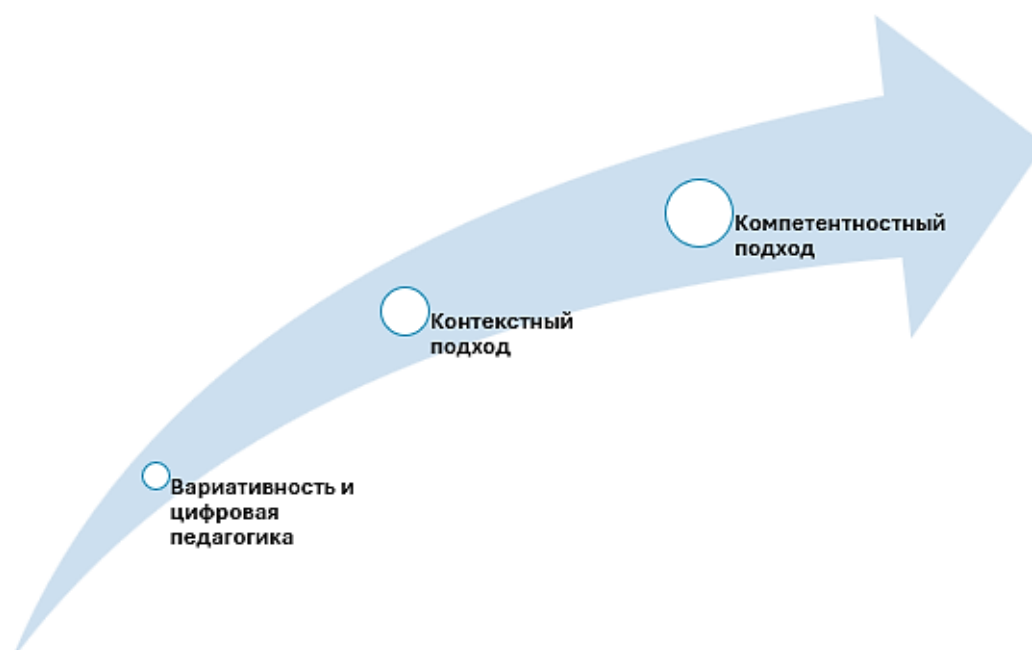
Особую значимость приобретает интеграция ЦОР и математических методов в процесс вариативной подготовки специалистов, так как именно она позволяет индивидуализировать обучение и создавать условия для самостоятельного выбора цифровых инструментов (Python, Excel, MATLAB, GeoGebra, QGIS). Это способствует формированию комплексных умений: от постановки задачи и математического описания до цифровой визуализации и анализа результатов [1–3].

Таким образом, цель данной статьи состоит в теоретико-методическом обосновании применения профессиональных задач как средства формирования универсальных компетенций студентов аграрного профиля в цифровой образовательной среде, а также в демонстрации конкретных примеров задач, направленных на развитие компетенций типа ЦОР-МАТ-АГРО.

Такая методика позволяет формировать универсальные компетенции (УК) нового поколения, сочетающие:

- аналитическое мышление, основанное на математическом аппарате;
- цифровую грамотность, проявляющуюся в умении работать с ЦОР и программными инструментами (Python, Excel, MATLAB, GeoGebra, QGIS);
- профессиональную вариативность, выражающуюся в умении выбирать оптимальные способы решения задач.

Теоретической базой формирования УК через профессиональные задачи являются:



Это акцент на деятельностных результатах обучения (перенос учебных задач в реальный профессиональный контекст), использование гибких цифровых траекторий и модульных ЦОР [3, 4].

Профессиональная задача в этом контексте становится интегратором компетенций: каждая задача объединяет знание, действие, анализ и цифровую реализацию.

Пример 1. Формирование компетенции ЦОР-МАТ-АГРО через задачу по моделированию урожайности.

Условие. Необходимо определить, как изменяется урожайность зерновых культур при увеличении дозы удобрений и количества осадков. Эмпирическая модель имеет вид:

$$Y = a + b_1F + b_2W + b_3FW,$$

где Y – урожайность (ц/га); F – удобрения (кг/га); W – количество осадков (мм).

Этапы выполнения в ЦОР:

1. Ввести данные в Excel или Python.
2. Построить регрессионную модель (функция `linregress` в Python или «Линия тренда» в Excel).
3. Визуализировать результаты на 3D-графике.
4. Определить коэффициенты влияния факторов и спрогнозировать урожайность при новых условиях.

Формируемые компетенции:

- способность использовать математический аппарат и цифровые инструменты для анализа аграрных данных (ЦОР-МАТ-АГРО);
- развитие критического мышления и интерпретации цифровых результатов.

Пример 2. Развитие универсальной компетенции анализа и оптимизации ресурсов.

Условие. Агропредприятию необходимо определить оптимальное распределение 500 га земли между культурами А, В и С при ограничении бюджета и ресурсов полива.

Математическая модель:

$$\max Y = 1.2x_1 + 1.5x_2 + 1.3x_3$$

при условиях:

$$x_1 + x_2 + x_3 = 500, \quad 2x_1 + 35x_2 + 4x_3 \leq 1500,$$

где x_i – площадь под культурой i .

Решение:

В ЦОР (Excel Solver или Python `scipy.optimize.linprog`) студент строит модель линейного программирования, получает оптимальные значения x_i , анализирует результат и делает вывод о наиболее рациональном распределении земельных площадей.

Формируемые компетенции:

- аналитическая (умение применять методы оптимизации);
- цифровая (использование вычислительных инструментов ЦОР);
- профессиональная (способность принимать решения в условиях ограничений) [5, 6].

В ходе анализа более чем 40 профессиональных задач, интегрированных в ЦОР по математике, установлено, что формирование универсальных компетенций требует сочетания вариативности, интерактивности и практической направленности.

Применение цифровых симуляторов и кейсов способствует:

- росту мотивации студентов (до 85 % по данным анкетирования);
- повышению успеваемости по разделам «Математическое моделирование» и «Оптимизация» на 15–20 %;
- формированию устойчивых навыков цифрового анализа и самостоятельного выбора метода решения задачи [5, 7].

Проведённый анализ подтверждает, что использование профессионально ориентированных задач в сочетании с цифровыми образовательными ресурсами является эффективным инструментом формирования универсальных компетенций будущих специалистов аграрного профиля. Такой подход обеспечивает системную взаимосвязь между теоретическими знаниями, практическими действиями и цифровыми технологиями, что особенно важно для современного агроинженерного и агроэкономического образования.

Интеграция ЦОР в процесс решения задач по математике позволяет создавать цифровые модели профессиональной деятельности, где студенты осваивают не только математический аппарат, но и цифровые способы представления и анализа информации. В ходе выполнения подобных задач формируются компетенции, отражающие готовность к самообучению, работе с данными, критическому анализу и моделированию реальных производственных процессов.

Важным результатом является формирование вариативного профессионального мышления, включающего способность выбирать оптимальные методы решения задач, сопоставлять альтернативные решения и интерпретировать полученные результаты в контексте аграрной практики. Именно через решение задач с цифровой компонентой у студентов формируется готовность к профессиональной деятельности в условиях цифровизации АПК.

Предложенная методика формирования компетенций через профессиональные задачи открывает перспективы для создания единой системы цифрово-вариативной подготовки, где каждая учебная задача становится элементом профессионального опыта. Дальнейшее развитие данного направления связано с проектированием банка ЦОР и адаптивных цифровых тренажёров для математической подготовки аграрных специалистов, обеспечивающих междисциплинарную интеграцию и устойчивое развитие цифрового агрообразования [8, 9].

Список источников

1. Болотов В. А., Сериков В. В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной парадигме // Педагогика. 2003. № 10. С. 8–14.
2. Монахов В. М. Проектирование вариативных образовательных технологий. М. : Педагогика, 2001. 248 с.
3. Вербицкий А. А. Контекстное обучение и современная дидактика. М. : Высшая школа, 2010. 335 с.

4. Абылкасымова А. Е. Компетентностный подход в профессиональной подготовке студентов технических и аграрных специальностей. Алматы : КазНПУ им. Абая, 2018. 180 с.
5. Сейтешев А. П., Галиев Ж. А. Вариативность профессионального образования в условиях цифровой трансформации // Вестник высшей школы Казахстана. 2020. № 3 (53). С. 45–51.
6. Zhanys A. B., Mirzoev M. S. Digital Competence Formation in Agricultural Mathematics Education // Proceedings of the International Scientific-Practical Conference “Technological Education and Innovation in the Digital Era”. Moscow : MPGU, 2024. P. 102–107.
7. Мирзоев М. С. Цифровая педагогика: от технологий к компетенциям // Инновации в образовании. 2022. № 6. С. 34–39.
8. Хуторской А. В. Современная дидактика : учебное пособие. М. : Высшая школа, 2007. 638 с.
9. Козлов О. Н., Григорьева Н. М. Интеграция цифровых образовательных ресурсов в подготовку инженерно-технических специалистов // Педагогическое образование в России. 2021. № 2. С. 112–118.

Стратегия подготовки студентов-технологов к организации кружков 3D-моделирования

Strategy for training technology students to organize 3D-modeling circles

Галина Геннадьевна Казеева
Galina Gennadievna Kazeeva

Благовещенский государственный педагогический университет, Благовещенск,
Амурская область, Россия, kgg@bk.ru
Blagoveshchensk State Pedagogical University, Blagoveshchensk, Amur Oblast, Russia, kgg@bk.ru

Аннотация. Современное развитие производства требует от человека получения инженерного образования. Технологии 3D-моделирования используются в разных областях деятельности человека и идеально подходят для пропедевтики технического образования в школьном обучении. В статье рассматриваются аспекты подготовки студентов к организации кружков 3D-моделирования, направленные на формирование профессиональных компетенций и навыков будущих учителей.

Ключевые слова: методическая подготовка студентов к организации кружка, кружок 3D-моделирования, развитие индивидуальных способностей, пропедевтика инженерного образования.

Keywords: Methodological preparation of students for organizing a club, a 3D modeling club, development of individual abilities, propaedeutics of engineering education.

Современная ситуация в экономике требует особого подхода к подготовке будущих инженеров. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) предусматривает реализацию профильного обучения. ФГОС ООО включает в себя требования к результатам освоения образовательной программы по двум профилям технологической (инженерной) направленности.

Робототехника обладает хорошей базой для совершенствования теоретической подготовки школьников и практической реализации инженерных учебных задач. Моделирование с использованием 3D-графических технологий – это одно из направлений робототехники.

В Благовещенском государственном педагогическом университете (БГПУ) работает Клуб научно-технического творчества (КНТТ), целью которого является подготовка студентов к организации кружков робототехники для обучающихся школ [1].

На занятиях в Клубе студенты проанализировали ФГОС, рабочие программы школьного инженерного образования и возможности направления 3D-моделирования, пришли к выводу, что 3D-моделирование можно использовать в качестве поддержки технологического (инженерного) образования обучающихся.

Студентами были выявлены характеристики направления 3D-моделирования, которые позволяют использовать его для углубленного изучения технических дис-

циплин: математика, геометрия, физика, информатика, технология. К ним можно отнести развитие логического, инженерного и креативного мышления, пространственного воображения, овладение информационными и цифровыми технологиями, приемами самообразования, возможность индивидуального роста и командной работы, профориентация обучающихся.

Кроме этого, анализ методической литературы показал, что 3D-моделирование не включено в учебные программы школ. Только отдельные педагоги используют элементы 3D-моделирования на уроках физики и информатики [2–4].

На основании проведенного анализа было принято решение о подготовке кружка «Декоративное и техническое конструирование и моделирование». Студенты, участники Клуба, составили предварительную рабочую программу кружка на один год обучения для обучающихся 4–6-х классов. Подобрали возможные модели, которые, на наш взгляд, необходимо использовать на занятиях, чтобы показать основы конструирования и моделирования объектов.

Модели для разработки в технологии 3D-моделирования подбирались с учетом различных критериев. Например, статичные и динамичные – с расчетом на то, что на модели можно объяснить некоторые особенности законов существования объекта. Модели, рассчитанные на разный уровень подготовки обучающихся: сложные – для продвинутых обучающихся и более простые – для обучающихся с базовыми знаниями и навыками. А также модели для индивидуальной и групповой работы.

На следующем этапе подготовки кружка студенты провели исследование программных продуктов. Предварительно самостоятельно освоили работу с различными программными инструментами для 3D-графики. Затем совместно выработали требования к программному обеспечению для кружка по технологии 3D-графики для обучающихся 4–6-х классов. Смогли составить список рекомендованных программ, которые можно использовать на занятиях.

Дальнейшая работа студентов проводилась в рамках методики преподавания предметов, которые с большой вероятностью необходимы для работы на занятиях. Выявлялись формы работы с учетом особенностей содержания – мозговой штурм, разработка стратегии, анализ исторических документов и т. д. Подбирались методы работы, в приоритете были интерактивные методы обучения.

При знакомстве со специальным программным обеспечением и проведении анализа методики преподавания математики, информатики, физики, технологии были выделены понятия, которые требовали особого рассмотрения по разным причинам. Некоторые из понятий еще не изучались в школьном курсе обучающимися 4–6-х классов, например, законы движения техники, основы инженерного черчения, информационные технологии. Некоторые понятия требовали более глубокого рассмотрения, например, работа с координатами (двухмерное и трехмерное измерение).

Для работы кружка, обучения и понимания законов существования объектов, более простого понимания были подобраны варианты работ декоративного творчества. Например, детям сложно представить объект в трехмерном пространстве, тогда этот объект можно выполнить сначала из бумаги, а затем представить его в формальном чертеже программы [5].

Особое внимание студенты уделили оценке работы обучающихся. Кроме дидактических функций (учет сформированности навыков, выявление трудностей, корректировка методики), были учтены поощрительные опции оценки.

Студенты включили в поощрительные опции следующие возможные реакции педагога на работу обучающегося. Словесные: «Молодец!», «У тебя хорошо получается!», «Ты здорово придумал!», «Ты нашел правильный путь!» и т. д. Доверительные: «Ты быстро справился, помоги, пожалуйста, товарищу», «Ребята, помогите нам, мы не можем найти ошибку в работе!» и т. д. Сравнительные или прогрессивные: «Ты сегодня уверенно использовал функцию», «Раньше ты не мог делать это, сегодня у тебя все получилось», «Ты стал лучше ориентироваться» и т. д. Самооценка: «Насколько полно ты выполнил работу?», «Что тебе понравилось в работе?»

К поощрительной опции оценки студенты также отнесли организацию выставок работ для родителей. Разработали систему лайков. Оценили возможность обучающемуся выступить в роли учителя.

Студенты разработали фрагменты уроков для введения понятий особого рассмотрения. Подготовили занимательные элементы, провели визуализацию информации, включили возможность самообучения и взаимного обучения в группах.

После этого в предварительную рабочую программу были внесены изменения, уточнения. В данный момент программа проходит апробацию. После этого возможно внесение изменений в программу, формы, методы организации обучения конструированию и моделированию в кружке 3D-моделирования.

Список источников

1. Казеева Г. Г. Шаги к успеху: эффективные стратегии подготовки студентов к работе в области технического творчества // Информатизация образования – 2024 : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Липецк, 19–21 июня 2024 г. Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2024. С. 173–176. EDN: ZHTPRO
2. Милаев О. С. 3D-моделирование в современной школе: возможности и перспективы // Актуальные вопросы современной науки : сборник статей XIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 20 января 2025 г. Пенза : Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2025. С. 177–179. EDN: KBNROV
3. Давыдов А. А. Реализация образовательной программы компьютерного 3D-моделирования в школах // Инженерные решения. 2020. № 3 (13). С. 4–6. DOI: 10.32743/2658-6479.2020.3.13.262. EDN: EDNDWM
4. Бахмисова М. А. Внедрение 3D-технологий в образовательную деятельность: время готовить инженеров будущего // Лучшие практики «Вызов цифрой» по предметным областям «Математика», «Информатика», «Технология». Чебоксары : Общество с ограниченной ответственностью «Центр научного сотрудничества “Интерактив плюс”», 2020. С. 72–76. EDN ZTYUAL
5. Казеева Г. Г. Формирование компетенций у будущих руководителей технических кружков в процессе создания цифровых образовательных ресурсов // Текущие вызовы в подготовке кадров. Обучение специалистов по современным направлениям информационных технологий, кибербезопасности и ИКТ-электроники, актуальным для экономики данных : сборник научных трудов, Тверь, 16–17 мая 2024 г. Тверь : Тверской государственный университет, 2024. С. 452–454. EDN: KASCAE

**Разработка новой модели курса «Программное обеспечение систем и сетей»
в условиях внедрения ядра высшего профессионального образования**

**Development of a new model for the course "Software for Systems and Networks"
in the context of the implementation of the core of higher professional education**

Анна Андреевна Поленькина¹, Екатерина Сергеевна Шталинина², Андрей Петрович Клишин³
Anna Andreevna Polenyakina¹, Ekaterina Sergeevna Shtalina², Andrey Petrovich Klishin³

^{1,2,3}Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, polenyaskina@mail.ru¹,
shtalina@tspu.ru², klishin@tspu.ru³

^{1,2,3}Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, polenyaskina@mail.ru¹, shtalina@tspu.ru²,
klishin@tspu.ru³

Аннотация. Представлена разработка новой модели курса по дисциплине «Программное обеспечение систем и сетей» для педагогических вузов. Рассмотрены основные составляющие нового курса и особенности проведения занятий. Раскрыты новые возможности, формируемые курсом при подготовке будущих учителей математики и информатики в связи с запросами современного общества. Разработаны темы и содержание лабораторных занятий и определены направления дальнейшего развития учебного курса.

Ключевые слова: цифровизация, высшее образование, программное обеспечение, компьютерные сети, информатика

Keywords: digitalization, software, higher education, computer networks, computer science

В условиях стремительного развития информационных технологий и масштабной цифровизации система высшего образования нуждается в постоянном обновлении учебных программ [1, 2]. Особую значимость приобретает внедрение дисциплин, связанных с информационными технологиями и программным обеспечением.

Целью настоящей работы является разработка новой модели курса и модели «Программное обеспечение систем и сетей» в условиях внедрения ядра высшего профессионального образования. Курс программного обеспечения выступает фундаментальным компонентом в формировании профессиональной информационной культуры педагога [3]. Его ключевыми направлениями являются: изучение современных программных продуктов, освоение технологических инструментов образовательного назначения, понимание принципов функционирования программных систем, овладение базовыми сетевыми технологиями. Дисциплина способствует формированию общих представлений и понятий об организации и принципах построения, функционирования программных систем общего назначения. Изучение программных систем, компьютерных технологий и сетей на профессиональном уровне позволит обучающимся самостоятельно осваивать и использовать прикладные программные пакеты и компьютерные сети для решения основных учебно-методических и профессиональных задач.

Ведущими педагогическими университетами РФ в 2021–2022 г. были сформированы базовые принципы содержательного и структурного обновления образова-

тельных программ в рамках инициативы «Ядра ВПО»: единство требований к содержанию образовательных программ; использование ценностно-смыслового подхода в образовании; формирование образовательных результатов на основе задач профессиональной деятельности педагога; модульность образовательных программ; расширение практико-ориентированности подготовки путем использования деятельностного подхода; обеспечение вариативности в рамках модулей и программы в целом, оптимальное соотношение неизменяемых и вариативных частей.

Внедрение в практику преподавания результатов проекта «Ядро высшего педагогического образования» является крайне важным и актуальным на территории РФ, поскольку дефицит учительских кадров и повышение качества их подготовки требует принятия необходимых, своевременных решений по модернизации системы подготовки.

Предметно-методический модуль по профилю «Информатика» разрабатывался 10 ведущими педагогическими вузами РФ, при этом координатором разработки выступал Томский государственный педагогический университет. Были подготовлены 16 рабочих программ дисциплин (61 з.е) и 2 рабочие программы практик (15 з.е). Методическая часть составила 22,95 % от общего объёма дисциплин модуля и предметно-содержательная часть – 77,05 %. В результате обучения по новым учебным программам профиля «Информатика» студенты должны получить компетенции в соответствии с принципом «ядра ВПО»: ОПК-2, ОПУ-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3. В целом список учебных дисциплин, объем знаний и направленность профессиональных компетенций представляет основные свойства модуля, как наиболее адекватно отражающие цели и принципы программы «Ядро ВПО»: практико-ориентированный подход, модульность, вариативность, нацеленность на современные запросы общества (работодателей).

Современные вызовы системы высшего образования, обусловленные внедрением нового образовательного ядра, требуют фундаментального пересмотра содержания и методик преподавания. Дисциплина «Программное обеспечение систем и сетей» и модель курса, преподаваемого в вузе, претерпели существенную трансформацию, ключевой идеей которой стала актуализация содержания, отражающая текущие тренды цифровой трансформации.

В рамках модернизации образовательного процесса на основании утвержденных методических рекомендаций была разработана рабочая программа дисциплины «Программное обеспечение систем и сетей» (5 з.е., 180 академических часов: лекции – 34, лабораторные работы – 34, самостоятельная работа – 85, аттестация – 27), учитывающая современные требования к цифровой компетентности будущих учителей информатики и математики (табл. 1), а также лабораторный практикум (12 лабораторных работ). Новая модель курса ориентирована на подготовку специалистов, способных проектировать, разрабатывать, внедрять и сопровождать учебные программы в области информатики и информационных технологий с использованием современных цифровых технологий и программного обеспечения.

Стремительное развитие цифровых технологий потребовало глубокой актуализации содержания курса: включены новые разделы, посвященные современным сетевым технологиям, анализу российских государственных образовательных ре-

сурсов и облачных платформ, технологии «Интернет вещей», принципы построения открытых систем, что значительно повышает практическую ценность материала и мотивацию обучающихся. Внедрение новых компонент «Ядра ВПО» позволяет не только обновить содержание и методы преподавания информатики, но и сосредоточиться на формировании профессиональных и педагогических качеств, необходимых для успешной деятельности в условиях современного образования и вызовов.

Таблица 1

**Содержание дисциплины «Программное обеспечение систем и сетей»
в соответствии с требованиями «Ядра ВПО»**

№	Наименование темы/раздела	Основное содержание (по темам и разделам)	Практические задания/лабораторные работы	Оценочное средство
1.	Введение в дисциплину. Программное обеспечение систем и сетей	Цели и задачи курса. Классификация программного обеспечения: системное, прикладное, сервисное. Понятие об архитектуре вычислительных систем. Роль ПО в функционировании компьютерных сетей	Лабораторная работа № 1 «Установка и настройка операционных систем». Лабораторная работа № 2 «Управление пользователями и доступом». Лабораторная работа № 3 «Работа с офисными пакетами». Задачи для самостоятельной работы	Тестовое задание. Самостоятельная работа
2.	Операционные системы	Основные функции ОС. Компоненты ОС. Виды ОС: однопользовательские и многопользовательские, однозадачные и многозадачные. Интерфейсы ОС. Примеры (Windows, Linux)	Лабораторная работа № 4 «Работа с виртуализацией: установка и управление виртуальными машинами». Задачи для самостоятельной работы	Тестовое задание
3.	Прикладное программное обеспечение	Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Системы распознавания текста. Электронные таблицы. Программное обеспечение для подготовки презентаций. Системы управления базами данных. Пакеты компьютерной графики	Лабораторная работа № 5 «Управление пакетами и обновлениями». Лабораторная работа № 6 «Работа с системами управления базами данных (СУБД) и их использование в программных проектах». Задачи для самостоятельной работы	Тестовое задание
4.	Системы программирования	Понятие о системе программирования, ее основные функции и компоненты. Интерпретаторы и компиляторы. Трансляция программ и сопутствующие процессы	Лабораторная работа № 7 «Работа с терминалом (командной строки)». Задачи для самостоятельной работы	Тестовое задание

№	Наименование темы/раздела	Основное содержание (по темам и разделам)	Практические задания/лабораторные работы	Оценочное средство
5.	Компьютерные сети	Основные понятия. Общие требования к сети. Общие принципы построения сети. Адресация и топология сетей. Базовая эталонная модель взаимодействия открытых систем. OSI. Линии связи: состав, типы, характеристики линий связи. Беспроводная связь. Технологии глобальных сетей	Лабораторная работа № 8 «Изучение структуры и топологии компьютерных сетей». Лабораторная работа № 9 «Изучение IP-адресации и сетевых параметров». Лабораторная работа № 10 «Модель OSI и сетевые протоколы». Лабораторная работа № 11 «Настройка и анализ беспроводной сети»	Тестовое задание. Самостоятельная работа
6.	Сервисы и ресурсы сети Интернет	Административное устройство Интернета. Службы Интернета. Стеки протоколов TCP/IP. Российские информационные ресурсы в законодательной, естественно-научной, гуманитарной сферах. Россия в международном информационном обмене. Интернет вещей. Открытые системы	Лабораторная работа № 12 «Управление версиями и конфигурациями программного обеспечения с использованием систем контроля версий». Задачи для самостоятельной работы	Тестовое задание. Контрольная работа

Благодаря проведённой модернизации дисциплина «Программное обеспечение систем и сетей» станет мощным инструментом формирования цифровых компетенций. Выпускники этой программы научатся не только использовать готовые решения, но и решать комплексные профессиональные задачи, востребованные в условиях быстро меняющейся цифровой среды.

Подготовка обучающихся по современным моделям, построенным на основе ядра ВПО, позволит подготовить грамотного учителя способного применять цифровые технологии и активно внедрять их в свою профессиональную деятельность.

Таким образом, курс «Программное обеспечение систем и сетей» становится системообразующим элементом в подготовке педагогов нового поколения, обеспечивая их готовность к профессиональной деятельности в условиях цифровой образовательной среды.

Список источников

1. Гравшина И. Н. Цифровая трансформация как тренд развития высшего образования // Образовательные ресурсы и технологии. 2022. № 3 (40). С. 15–20.
2. Клишин А. П., Шелемехова М. С., Казарин С. А. Разработка серии CD-дисков для заочного и дистанционного обучения // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). 2007. № 6 (69). С. 88–91.
3. Проценко С. И. Формирование профессиональных компетенций будущих педагогов в условиях реализации «ядра высшего педагогического образования» // Вестник Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета. 2023. № 6 (178). С. 181–197.

РАЗДЕЛ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

УДК 37.047

**Реализация эффективной системы ранней профориентации обучающихся
естественно-научному образованию через партнерство
«детский сад – школа – вуз – предприятие»**

**Implementation of an effective early career guidance system
for students of natural science education
through the Kindergarten – School – University – Enterprise partnership**

Татьяна Митрофановна Бабий¹, Наталья Александровна Бормотова²,
Светлана Александровна Богданова³, Петр Борисович Молоков³,
Ирина Алексеевна Епифанова⁴, Алексей Евгеньевич Иваницкий⁵,
Tatiana Mitrofanovna Babiy¹, Natalia Aleksandrovna Bormotova²,
Svetlana Alexandrovna Bogdanova³, Peter Borisovich Molokov³,
Irina Alekseevna Epifanova⁴, Alexey Evgenievich Ivanitskii⁵,

¹МАОУ «Северский физико-математический лицей», Северск, Россия, tatiana_mb_23@mail.ru

¹MAEI «Seversk Physics and Mathematics Lyceum», Seversk, Russia, tatiana_mb_23@mail.ru

²МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 196», Северск, Россия, nat_ka_25@mail.ru

²МБЕИ «Secondary School № 196», Seversk, Russia, nat_ka_25@mail.ru

³Северский технологический институт НИЯУ МИФИ, Северск, Россия, zvetoc@mail.ru

³Seversk Institute of Technology, National Research Nuclear University MEPhI, Seversk, Russia, zvetoc@mail.ru

⁴МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 197 имени В. Маркелова», Северск, Россия, irina.epifanova72@mail.ru

⁴МБЕИ «Secondary School № 197 named after V. Markelov», Seversk, Russia, irina.epifanova72@mail.ru

⁵Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, aleiv@tspu.ru

⁵Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, aleiv@tspu.ru

Аннотация. В статье представлены данные по организации системы ранней профориентации обучающихся в рамках партнерства образовательных учреждений от детского сада до предприятий. Формирование ориентации на профессию начинается у детей дошкольного возраста и сопровождается на протяжении их последующего обучения в школе и затем в вузе, завершается трудоустройством на предприятии. Все участники выстроенной системы реализуют различные совместные мероприятия и организуют конкурсы профессиональных проб, позволяя детям почувствовать профессию и освоить одну из компетенций будущей работы. По результатам мониторинга «Профориентация в школе» показано увеличение интереса к профориентационным проектам и количественное увеличение участников профориентационных мероприятий в школе.

Ключевые слова: система профориентации обучающихся, партнерство в образовании, уровни образования

Keywords: the system of vocational guidance for students, partnership in education, levels of education

На сегодняшний день одним из приоритетных для образовательных организаций направлений, входящим в национальный проект «Образование», является федеральный проект «Успех каждого ребенка». Одна из задач данного проекта – формирование эффективной системы выявления, развития и поддержки способностей и талантов у детей и молодежи, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию участников образовательного процесса на всех ступенях обучения.

Профессиональная ориентация – это комплекс мероприятий, направленных на подготовку обучающихся к выбору профессии с учетом особенностей личности, социально-экономической ситуации на рынке труда, на оказание помощи молодежи в профессиональном самоопределении и трудоустройстве.

В свете глобализации, информатизации, технологизации современного мира на смену старым невостребованным профессиям приходят новые. И современное поколение детей должно уметь ориентироваться в новых профессиях. Именно поэтому цель ранней профориентации – пробудить интерес к самопознанию и исследованию мира профессий без стресса и давления, что облегчит обучающемуся самостоятельный выбор профессии в дальнейшем. Реализация этой цели предполагает систему мероприятий, направленных на погружение в профессию, что способствует развитию интереса к различным наукам, формированию профессиональных качеств и приобретению необходимых навыков. В образовательных организациях Северска, согласно Федеральному закону № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», такая система реализуется на всех четырех уровнях образования через партнерство «детский сад – школа – вуз – предприятие».

Возможности предметов естественно-научного цикла, в том числе учебного предмета химии, в этом плане достаточно велики. Изучение её основ помогает сформировать у обучающихся представление о химии не только как об одной из областей естествознания, но и как сфере практической деятельности человека. В этой связи работу в направлении профориентации в области естественно-научного цикла необходимо начинать с дошкольного возраста, так как в это время активно формируются личностные механизмы поведения, основы ценностей, культуры, самосознание. Понимание сущности профессий человека для ребенка является важной почвой для понимания мира взрослых, устройства общества, видения себя в будущем и своей социальной роли. Именно дошкольная организация, как первый уровень общего образования, является первой важной ступенью знакомства дошкольников с профессиями, что не только расширяет кругозор и общую осведомленность об окружающем мире у детей, но и формирует у них определенный элементарный трудовой опыт, способствует раннему профессиональному ориентированию [1].

Взаимодействие с дошкольными образовательными организациями в рамках профориентации происходит через проведение занимательных опытов, в том числе в ходе различных муниципальных событий, проведение совместных мероприятий в рамках Дней российской науки [2, 3]. Особым событием для дошкольников и учащихся начального общего образования является участие в ежегодной муниципальной экологической игре «Дети Земли», проходящей в форме квиза, на одной из станций которой проводятся небольшие лабораторные исследования. Кроме того, знакомство с миром химических профессий для младших школьников проходит че-

рез экскурсии на различные конкурсные площадки и организацию летних профильных смен для дошкольников на базе пришкольного лагеря.

Для обучающихся основного общего образования и среднего общего образования знакомство с миром профессий в области химии проходит через участие обучающихся в ежегодной муниципальной программе «Школа исследователя», проводимой на выездных площадках. Для участников программы предусмотрены различные мастер-классы и обучающие занятия по химии, биологии, географии и экологии, которые проводят педагоги ОО, студенты вузов по данным направлениям и приглашенные специалисты в области естественно-научного образования. Примечательно, что большинство студентов, которые проводят данные мастер-классы, в прошлом сами были участниками данной программы и выбрали для дальнейшего профессионального обучения специальности, связанные с предметами естественно-научного цикла.

Вопрос ранней профессиональной ориентации с учащимися общеобразовательных учреждений в Российской Федерации сегодня стал не только актуален, но и приобретает статус вопроса национальной безопасности и является одной из национальных целей развития РФ на период до 2030 года (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»). «...вовлечение обучающихся в программы и мероприятия ранней профориентации, обеспечивающие ознакомление с современными профессиями и профессиями будущего, поддержку профессионального самоопределения, формирование навыков планирования карьеры, включающие инструменты профессиональных проб, стажировок в организациях реального сектора экономики» («Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года». Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р).

В Томской области для обучающихся и педагогов совместно с организациями-партнёрами (в том числе организациями среднего профессионального и высшего профессионального образования) организуются различные мероприятия, направленные на профессиональную ориентацию, профессиональную навигацию и профессиональное самоопределение школьников. Два раза в год, весной и осенью, проводятся профориентационные кампании, разработанные Департаментом образования Томской области, которые включают всероссийские, региональные, муниципальные мероприятия, мероприятия на уровне образовательных организаций профориентационной направленности.

Несмотря на достигнутые результаты, в системе профориентации школьников имеется ряд проблем и трудностей, которые выявляются в активном диалоге с учащимися и родителями. Более 30 % школьников 5–9-х классов Томской области не знают, кем они хотят стать. Определиться с будущей профессией мешает множество факторов – незнание рынка труда и его возможностей, недостаточная профессиональная помощь по построению индивидуальных карьерных траекторий.

Задача школы – устранить дефициты, создать необходимые условия. Практика организации профориентационной работы МБОУ «СОШ № 196» на эти вызовы успешно отвечает.

Успешная практика проведения профориентационной кампании в МБОУ «СОШ № 196» г. Северска – 100 % вовлечение учащихся с 1-го по 11-й классы через

программы дополнительного образования и ежегодные открытые практико-ориентированные профориентационные мероприятия для учащихся:

- марафон научно-технического творчества «Лаборатория профессионалов: ПРОФИ. РУ» для обучающихся сети атомклассов проекта «Школа Росатома»;
- открытый конкурс «Прокачай свои навыки».

Практико-ориентированный профориентационный открытый конкурс «Прокачай свои навыки» проводится с целью создания новых возможностей для профориентации школьников и освоения ими современных и будущих профессиональных компетенций на основе Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы» по компетенциям, востребованным на рынке труда в Российской Федерации, в рамках реализации Комплексного плана мероприятий по реализации профориентационного минимума федерального профориентационного проекта, направленного на раннюю профессиональную ориентацию школьников «Билет в будущее».

Конкурс проводится по компетенциям естественно-научной и инженерно-технических направленностей в очном и дистанционном форматах: «Лабораторный химический анализ», «Промышленный дизайн. 3D-моделирование», «3D-моделирование. Прототипирование», «Системное администрирование», «Мобильная робототехника», «Токарные работы на станках с ЧПУ», «Лазерные технологии», «Графический дизайн», «Основы программирования на платформе Arduino», «Мультимедийная журналистика». Для юных участников третьих-четвертых классов проводится в рамках конкурса квест-игра «Прокачай свои навыки-юниор. Лаборатория открытий» среди команд участниц образовательных организаций г. Северска. Участвуя в движении, юниоры получают возможность сделать первые шаги к формированию и выбору профессиональной карьеры и траектории.

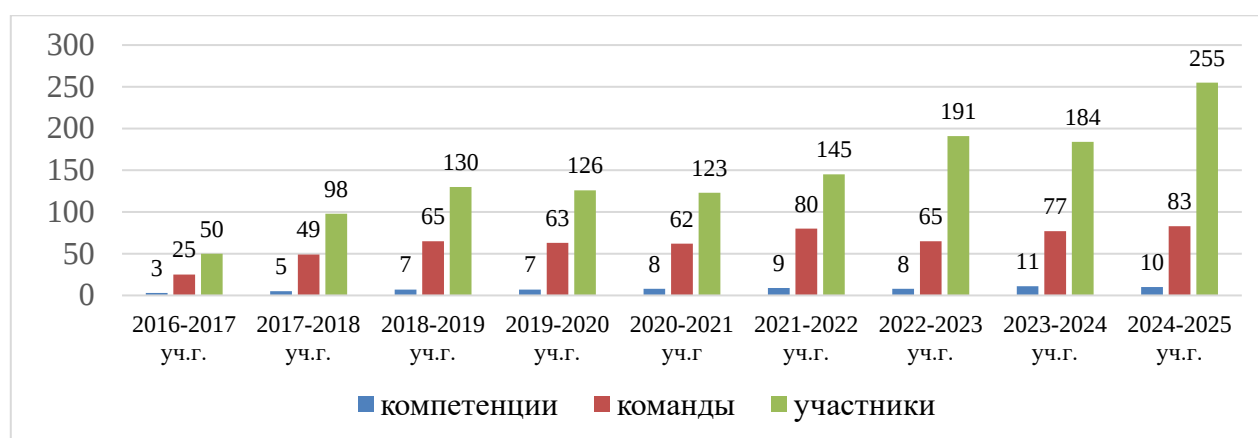
Поскольку мероприятие проводится в смешанном формате (как в очном, так и дистанционном), участие в нем принимают школьники из города Северска Томской области, городов присутствия госкорпорации Росатом и других городов РФ. Количество участников конкурса ежегодно увеличивается, с 2016 по 2025 гг. приняли участие 569 команд, 1 302 обучающихся и студентов из России (Томская область, Красноярский край, Самарская область), городов присутствия госкорпорации «Росатом» и Республики Казахстан.

С целью эффективной реализации мероприятий вышеуказанных проектов Школа осуществляет сетевое взаимодействие с организациями-партнёрами, организациями среднего профессионального образования, высшего профессионального образования, учреждениями дополнительного образования и коммерческими предприятиями: АО «СХК», СТИ НИЯУ МИФИ, ИЦАЭ, ОГБПОУ «СПК», ТГПУ и др.

В работе конкурса ежегодно принимает участие профессиональное сообщество экспертов АО «СХК», СТИ НИЯУ МИФИ, ООО «Радио Северска», МБУ ДО «Центр “Поиск”» и общеобразовательных организаций (83, 89, 196 школы). В рамках конкурса проводятся различные образовательные события для обучающихся общеобразовательных организаций, педагогических работников и родителей: мастер-классы, консультации, выставки, профориентационный квест и экскурсии на площадки конкурса, которые посетили более 500 человек ежегодно (табл. 1, диаграмма).

Количество участников и компетенций по годам

Учебный год	Компетенции	Команды	Участники
2016–2017	3	25	50
2017–2018	5	49	98
2018–2019	7	65	130
2019–2020	7	63	126
2020–2021	8	62	123
2021–2022	9	80	145
2022–2023	8	65	191
2023–2024	11	77	184
2024–2025	10	83	255



Количество участников и компетенций по годам

Также вопрос выбора профессии актуален и для родителей обучающихся. Поэтому они, как и педагоги, выступают в роли наставников команд в конкурсах.

Результаты мониторинга «Профориентация в школе» показывают увеличение интереса к профориентационным проектам и количественное увеличение участников профориентационных мероприятий в школе.

Список источников

1. Поданева, Т. В. Ранняя профессиональная ориентация детей в условиях дошкольной образовательной организации // Современные ориентиры и проблемы дошкольного и начального образования : материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Барнаул–Липецк, 21 апреля 2022 г. / отв. ред. Т. В. Поданева. Барнаул : АлтГПУ, 2022. С. 87–92.
2. Амбарова П. А., Немировский М. В. Новые подходы к профессиональной ориентации в школе в условиях изменяющегося мира профессий // Известия Уральского федерального университета. Серия 1. Проблемы образования, науки и культуры. 2020. № 8. С. 188–199.
3. Горбачева С. М., Стрижко И. И. Профессиональная ориентация учащихся // Молодой ученый. 2015. № 21 (101). С. 778–781. URL: <https://moluch.ru/archive/101/22874.html> (дата обращения: 10.10.2025).

Роль домашнего эксперимента в современном химическом образовании

The role of home experiments in modern chemical education

Екатерина Викторовна Гурлебаус¹, Артём Леонидович Чепакин¹,
Галина Семёновна Качалова¹
Ekaterina Viktorovna Gurlebaus¹, Artyom Leonidovich Chepakin¹,
Galina Semenovna Kachalova¹

¹Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, nspu@nspu.ru

¹Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, nspu@nspu.ru

Аннотация. Рассмотрены место и роль эксперимента в современном химическом образовании. Раскрыто значение домашнего химического эксперимента для обучения и развития школьников. Предложены методики проведения конкретных химических опытов в домашних условиях.

Ключевые слова: химия, современное химическое образование, химический эксперимент, домашний эксперимент

Keywords: chemistry, modern chemical education, chemical experiment, a home experiment

В настоящее время одной из актуальных и дискуссионных проблем в области преподавания химии остается определение места и роли химического эксперимента. Несмотря на его признанную дидактическую ценность, на практике он часто остается за рамками полноценной реализации учебной программы из-за множества проблем, таких как дефицит реактивов и специализированного оборудования в школах, повышенная трудоемкость и время, затратность на подготовку и проведение для учителя, отсутствие личной мотивации и интереса педагога в проведении химического эксперимента.

Химический эксперимент является не просто иллюстративным дополнением к теоретическому курсу, а грамотным способом заинтересовать учеников в своем предмете и мощным средством развития ребенка, так как он способствует проявлению аналитических навыков, а также обобщению знаний на основе увиденных или проведенных опытов [1].

Согласно классическому определению, эксперимент (от латинского *experimentum* – проба, испытание) – это наблюдение явления при определенных условиях, позволяющих не только следить за его ходом, но и повторить при соблюдении этих условий [2]. Химический эксперимент предполагает освоение учащимися методов исследования химической науки, позволяет выделить и изучить наиболее существенные стороны явлений с помощью различных приборов, инструментов и реактивов.

Грамотное проведение эксперимента выступает связующим звеном между чувственным и рациональным познанием за счет наблюдения за признаками реакции, которые требуют переосмысления эмпирического факта в теоретический ма-

териал [3]. Это способствует формированию аналитических навыков, умения отделять существенные признаки явления от второстепенных, а также развивает способность к установлению причинно-следственных связей на основе собственных наблюдений.

Работа с реактивами и лабораторным оборудованием формирует у школьника не только специфические предметные умения, но и универсальные компетенции: соблюдение правил безопасности, точность, аккуратность и развитие мелкой моторики. В более широком смысле эксперимент демонстрирует прикладную роль химии, ее связь с технологиями, медициной, экологией и повседневной жизнью человека.

Авторы статьи предлагают использовать этот мощный инструмент в домашних условиях. Домашний химический эксперимент, понимаемый как система наблюдений и опытов, выполняемых учащимися самостоятельно вне стен учебного заведения с использованием безопасных и доступных материалов, обладает уникальным комплексом дидактических преимуществ, способствующих углублению и актуализации знаний. Самым главным преимуществом, по мнению авторов, является формирование исследовательского мышления учащихся, ведь в отличие от часто применяемого репродуктивного школьного опыта, домашний эксперимент является по своей сути небольшим исследовательским проектом ученика, в котором он самостоятельно формулирует гипотезы, планирует опыт и развивает критическое мышление, когда сталкивается с неожиданным результатом.

Важным аспектом работы в домашних условиях является также воспитание в ребенке самостоятельности и ответственности. Это формирует крайне важную для жизни компетенцию – умение самостоятельно оценивать риски своей деятельности и принимать обоснованные решения.

Авторы предлагают подборку из трех химических опытов для учащихся 8–10-х классов, которые под силу выполнить ученикам в домашних условиях.

1. «Пенный вулкан».

При изучении в 8-м классе темы «Кислород», а именно способов получения кислорода, можно предложить ученикам провести химический эксперимент в домашних условиях. Опыт «Пенный вулкан» является наглядным и эффектным способом получения кислорода.

Реактивы и оборудование: стеклянная вытянутая банка, жидкое мыло, перманганат калия (KMnO_4), пероксид водорода (H_2O_2).

Ход работы: в банку примерно на $1/3$ наливают жидкое мыло, далее добавляют чайную ложку перманганата калия и активно перемешивают. Затем добавляют 200 мл пероксида водорода и наблюдают активное выделение пены.

В ходе химической реакции между перманганатом калия и пероксидом водорода выделяется кислород, который вспенивает жидкое мыло:



2. Получение углекислого газа.

Одной из важнейших тем 9-го класса является тема «Подгруппа углерода», в рамках которой изучаются кислородные соединения углерода, в частности углекислый газ. Методика получения оксида углерода (IV) с использованием специфич-

ческого оборудования описана в учебниках. Авторы предлагают более простой вариант данного химического опыта, который учащиеся могут сделать самостоятельно в домашних условиях.

Реактивы и оборудование: прозрачная стеклянная бутылка, небольшой кусочек мела (CaCO_3), 9 % столовый уксус (CH_3COOH), воздушный шарик.

Ход работы: кусочек мела опускают в стеклянную бутылку и наливают столовый уксус до такой высоты, чтобы весь мел был покрыт уксусной кислотой. На горло бутылки надевают воздушный шарик и наблюдают, как он надувается.

Мел при взаимодействии с кислотами растворяется с выделением углекислого газа, который и надувает воздушный шарик:



3. Глюкоза с синькой (аптечный препарат 1% метиленовый синий).

Данный опыт будет актуален в 10-м классе при изучении темы «Углеводы», ведь позволяет изучить восстановительную способность альдегидной группы глюкозы. Эксперимент также не требует специфического оборудования и может быть воспроизведен учениками вне школьного кабинета химии.

Реактивы и оборудование: ампула 40 % раствора глюкозы (аптечный препарат), раствор метиленового синего, средство для прочистки труб «Крот», бутылка объемом 500 мл.

Ход работы: в бутылку наливают до половины теплую воду, добавляют в нее ампулу глюкозы и 5 капель метиленового синего. Далее добавляют средство «Крот» (примерно 15 мл), плотно закрывают бутылку и ожидают несколько минут до полного обесцвечивания раствора. Если бутылку потрясти – цвет вернется снова.

Это пример окислительно-восстановительной реакции, в которой глюкоза, как восстановитель, отдает электроны метиленовому синему, вследствие чего раствор обесцвечивается. Но в бутылке есть еще один сильный окислитель – кислород воздуха, который забирает электроны у метиленового синего, и жидкость снова приобретает синий цвет. Реакция будет идти до тех пор, пока весь кислород воздуха, находящегося в бутылке, не прореагирует.

Такой домашний химический эксперимент может стать дополнительным мотивирующим средством в освоении сложного учебного предмета – химии, что, несомненно, должно положительно отразиться на успеваемости учащихся.

Список источников

1. Стрижак Н. Л. Психология и педагогика. М. : МГИУ, 2000. 335 с.
2. Королева Е. А. Проектно-исследовательская деятельность учащихся как средство формирования и развития инновационного мышления – генератора инноваций // Исследовательская работа школьников. 2010. № 1. С. 5–6.
3. Грошева В. С. О развитии логического мышления восьмиклассников // Химия в школе. 2006. № 6. С. 42–44.

Особенности организации внеурочной и проектной деятельности с использованием цифровых лабораторий

Features of organizing extracurricular and project activities using digital laboratories

Алексей Евгеньевич Иваницкий
Aleksei Evgenevich Ivanitskii

Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, aleiv@tspu.ru
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, aleiv@tspu.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема организации внеурочной и проектной деятельности студентами ТГПУ со школьниками общеобразовательных учреждений г. Томска по химии, биологии и географии во время прохождения педагогических практик. Для осуществления такой работы активно используется техническая база как школ города, так и лаборатории совместного использования биолого-химического факультета и Технопарка педагогических компетенций им. Г. А. Псахье с соответствующим оборудованием, включая цифровые лаборатории. Показано взаимовыгодное сотрудничество школ города и вуза. Часть тематик на разработку комплекса внеурочных занятий или проектов в рамках выполнения студентами выпускных квалификационных работ задается работодателями, то есть студентами, используя полученные знания и умения в рамках изучения предметных методик обучения, разрабатывают как сами внеурочные занятия, так и целые программы внеурочной деятельности, включая проектную работу. Большая часть проектов школьниками защищается на конференциях различного уровня, получает высокие оценки.

Ключевые слова: внеурочная работа, проектная деятельность, технопарк педагогических компетенций, цифровые лаборатории, лабораторные комплексы

Keywords: extracurricular activities, project activities, technology park pedagogical competencies, digital laboratories, laboratory complexes

В настоящее время остро стоит проблема сокращения учебных часов по предметам в школе, особенно мало времени отводится на закрепление материала и практику (в том числе сокращение часов по химии и биологии). Часто оборудование в школе (даже после капитального ремонта школы) находится в не очень удовлетворительном состоянии, наблюдается существенная нехватка нужных реактивов, что влечет за собой определенные проблемы: некачественное усвоение материала обучающимися, а также его воспроизведение через определенное время. По химии катастрофически не хватает практических и лабораторных работ для наработки навыков обращения обучающихся с лабораторной посудой и проведением химических реакций с веществами. Отсутствие таких работ ведет к потере интереса к химии как таковой и снижению мотивации к изучению предмета. Восполнение пробела по лабораторным и практическим работам может быть возможно только во внеурочной и проектной деятельности за рамками урочной системы.

Главной задачей внеурочных занятий является развитие личностных качеств обучающегося, формирование у него интереса к различным видам деятельности

и раскрытие индивидуальных способностей учащихся, которые, к сожалению, учителю не всегда удаётся рассмотреть в отведённое урочное время. Эффективность полученных в итоге проделанной работы результатов напрямую зависит от выбранной образовательным учреждением модели организации внеурочной деятельности [1–3].

Несмотря на разный подход к организации внеурочной деятельности, программой основного общего образования предусмотрено проведение как регулярных, так и нерегулярных внеурочных занятий. Регулярные занятия составляют такие формы внеурочной деятельности, как кружки, творческие объединения, секции, клубы по интересам.

Они проводятся в изначально установленное время и с определённой периодичностью. Обязательной составляющей регулярных занятий является нацеленность учащихся на результат и получение в конечном итоге какого-либо готового продукта – проектной деятельности по химии. При подведении итогов регулярных занятий учащимся могут быть засчитаны их результаты в учреждениях дополнительного образования. Что касается нерегулярных занятий, то они также являются неотъемлемой частью внеурочной деятельности, но характер их проведения не носит систематического характера [4].

Часть школ г. Томска за последние пять лет были оснащены цифровыми лабораториями по химии, биологии, физике, при этом количество комплектов таких лабораторий варьировалось от одного до десяти на школу. Такого количества достаточно только для проведения демонстрационных (показательных) экспериментов в урочное время, без прямого участия в эксперименте обучающихся. К сожалению, в некоторых школах такие комплекты остаются в упакованном виде и не используются в обучении по разным причинам – как от большой загруженности учителя-предметника, так и от нежелания разбираться с цифровыми лабораториями и их применением. Там, где цифровые лаборатории активно используются в работе, возникает другая проблема, расходный материал часто не закупается (отсутствуют нужные химические реактивы), часть входящих в комплект датчиков выходят из строя и не заменяются.

Таким образом, организация внеурочной или проектной работы в школах по химии затруднена как из-за высокой нагрузки на учителя-предметника, так и по причинам отсутствия возможности полноценно проводить химические эксперименты в силу разных причин.

В Томском государственном педагогическом университете (ТГПУ) создан в 2021 г. Технопарк педагогических компетенций им. Г. А. Псахье. В рамках модернизации биолого-химического факультета и создания Технопарка организованы три химических и одна методическая лаборатория совместного пользования. Химические лаборатории оснащены всей необходимой учебно-лабораторной мебелью и современной приборной базой, необходимой для полноценного проведения учебной, проектной и научно-исследовательской работы. Лаборатория «Методики обучения химии и биологии» включает в себя 16 лабораторных цифровых комплексов для учебной практической и проектной деятельности по естествознанию (ЛКЕ) производства ООО «ХимЛабо» (Россия) [5]. С использованием комплекса можно проводить лабораторные и практические работы по следующим учебным предметам:

биология, химия, физика. Методические рекомендации по использованию ЛКЕ содержат более 420 школьных экспериментальных работ, в том числе 140 по физике, 165 по химии и 115 по биологии в соответствии с примерными программами ФГОС ООО. В общей сложности комплекс позволяет выполнять более 120 проектных и исследовательских работ по естественно-научным дисциплинам.

Студенты биолого-химического факультета в рамках двух практик (производственная педагогическая практика (технологическая) (8-й семестр) и производственная педагогическая практика (9-й семестр)) проходят их в общеобразовательных учреждениях г. Томска, организуют внеурочную или проектную работу с обучающимися этих учреждений, охватывая 8–10-е классы. Активно разрабатывают и проводят как сами внеурочные занятия, так и программы подготовки проектов обучающимися (по химии, биологии, географии), используя возможности школ и химических, биологических и цифровых лабораторий Технопарка. За последние три года количество выполненных выпускных квалификационных работ (бакалаврских) (ВКР) по разработке и проведению внеурочных занятий и проектных работ увеличилось в три раза, часть тематик ВКР выполнена по сформированному запросу (заданию) работодателями (школами). Часто проведенная студентами научно-исследовательская работа в рамках предмета методически перерабатывается и превращается в комплекс внеурочных занятий или в конкретный проект для обучающихся школ. Такое взаимовыгодное сотрудничество школы и вуза позволяет студентам получить навыки проведения занятий за рамками урочной системы, участвовать в проектной деятельности с учениками школ, передавать свои знания в области химического и биологического эксперимента. Школьники в свою очередь овладевают навыками работы с химической посудой, постановкой химического или биологического эксперимента в профильных лабораториях вуза, в том числе учатся работать с цифровыми лабораториями, овладевая цифровыми компетенциями [6, 7]. Выполняя проект, школьники занимаются самостоятельно под присмотром студента (наставническая функция) научно-исследовательской работой по выбранной тематике, результатом которой становятся доклады на конференциях различного уровня, где работы получают высокие оценки жюри с присуждением участникам призовых первых и вторых мест.

Приведем несколько примеров по организации внеурочной и проектной работы студентами ТГПУ. По химии в 2024 г. в рамках выполнения задания на разработку темы ВКР от работодателя (МАОУ СОШ № 50) «Использование лабораторного учебного комплекса по естествознанию в старшей школе» были разработаны междисциплинарные внеурочные занятия (химия и биология) для обучающихся 10-х классов (базовый и углубленный уровень изучения естественно-научных предметов). Апробация занятий проходила в лаборатории «Методика обучения химии и биологии» ТГПУ. По результатам итогового контроля (тестирования) показано, что использование лабораторного учебного комплекса по естествознанию положительно влияет на усвоение знаний обучающимися, совершенствование их практических умений и навыков, для контрольной группы – 54% правильно выполненных заданий, для экспериментальной группы 70%.

В 2025 г. студенткой была выполнена ВКР по теме «Внеурочные занятия по химии на тему: «Исследование качества воды реки Томи в черте г. Томска» в основной

школе. Для разработки методического материала для внеурочных занятий была использована научно-исследовательская работа студентки по сезонному мониторингу качества воды в реке Томи с использованием цифрового комплекса ЛКЕ. Студенткой подобраны безопасные и доступные для школьников (8-й класс) методы исследования (определение pH, мутности, содержания неорганических и органических веществ), что позволило учащимся самостоятельно проводить анализы воды и повысить их практические навыки и интерес к предмету. Совместно с учащимися был проведен отбор проб воды из реки Томи на двух участках в черте г. Томска и проведен и физико-химический анализ воды. Один из учеников после проведенных внеурочных занятий заинтересовался темой и выполнил проект (самостоятельное исследование), представив доклад на XVIII Областной научно-практической конференции школьников «Я изучаю природу», где был отмечен дипломом 1-й степени.

Таким образом, студентами активно осваивается работа на цифровых лабораторных комплексах, причем инициативы по его использованию для проведения научно-исследовательской работы, выполнения ВКР исходят от самих студентов. Освоив работу цифровых лабораторий, студенты переносят свои знания, умения и навыки работы на школьников, становясь их наставниками. Школы получают дополнительную площадку в лице Технопарка им. Г. А. Псахье, где их обучающиеся могут получить как навыки постановки эксперимента (химического, биологического) при помощи цифровых лабораторий, так и овладеть цифровыми компетенциями. В целом внеурочная работа повышает интерес к освоению предмета, появлению инициативы у школьников, повышает их конкурентоспособность при поступлении в вузы.

Список источников

1. Александрова И. С. Организация внеурочной деятельности в рамках реализации ФГОС основного общего образования // Педагогический опыт: теория, методика, практика. 2017. № 1-1 (10). С. 206–209.
2. Исаев Д. С., Соболев А. Е. Внеурочная деятельность школьников по химии: теоретический и прикладной аспекты. Тверь : СФК-офис, 2018. 200 с.
3. Исаев Д. С., Пак М. С. Современные подходы к организации внеурочной работы с учащимися // Химия в школе. 2018. № 2. С. 54–58.
4. Попова И. Н. Организация внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС // Народное образование. 2013. № 1 (10). С. 219–226.
5. Кучковская О. В., Хорошев А. Н. Методическое пособие по использованию лабораторного комплекса для учебной практической и проектной деятельности по естественно-научным дисциплинам (часть II Химия) М. : РА «Ильф», 2015. 232 с.
6. Дорофеев М. В., Зими́на А. И., Стунеева Ю. Б. Принципы эффективного использования цифровых лабораторий на уроках химии // Химия в школе. 2010. № 2. С. 55–63.
7. Беспалов П. И., Дорофеев М. В., Жилин Д. М., Зими́на А. И., Оржековский П. А. Использование цифровых лабораторий при обучении химии в средней школе : пособие для учителей общеобразовательных организаций. М. : БИНОМ, 2014. 229 с.

**К вопросу о предметных дефицитах учителей химии
Сибирского федерального округа (на примере Новосибирской области)**

**On the issue of subject-specific chemistry teacher shortages
in the Siberian federal district (based on the Novosibirsk region)**

Наталья Валерьевна Кандалинцева¹, Юлия Ивановна Коваль², Алёна Сергеевна Олейник³
Natalia Valerievna Kandalintseva¹, Yulia Ivanovna Koval², Alena Sergeevna Oleynik³

¹Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, aquaphenol@mail.ru

¹Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, aquaphenol@mail.ru

²Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, kovalyuliya81@mail.ru

²Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, kovalyuliya81@mail.ru

³Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия, oleinikaliona@gmail.com

³Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, oleinikaliona@gmail.com

Аннотация. В работе представлены результаты диагностического исследования по выявлению предметных дефицитов учителей химии Сибирского федерального округа (на примере Новосибирской области). Рассмотрено влияние квалификации учителя и стажа преподавания учебного предмета «Химия» на успешность выполнения диагностической работы.

Ключевые слова: учитель химии, диагностика, предметные дефициты, предметная подготовка

Keywords: chemistry teacher, diagnostics, subject deficiencies, subject preparation

Благодарности: исследование выполнено в рамках реализации государственного задания № 073-03-2025-062/4 от 16.06.2025 г. на выполнение НИР «Научно-методическое сопровождение формирования профессиональных компетенций учителя химии».

Одной из приоритетных задач комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования является повышение качества преподавания предмета «Химия» в государственных и муниципальных общеобразовательных организациях. Эффективность мер в этом направлении во многом связана не только с программами в области оценки качества образования, но и с системой подготовки педагогических кадров [1].

Исследования, направленные на выявление индивидуальных профессиональных потребностей, профессиональных и предметных дефицитов работников образовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по образовательным программам общего образования, носят актуальный характер [1–3].

Целью данной работы является выявление предметных дефицитов учителей химии Сибирского федерального округа (на примере Новосибирской области).

В качестве участников исследования выступали слушатели дополнительной образовательной программы (повышения квалификации) «Актуальные вопросы

обучения химии в общеобразовательной организации», реализуемой ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет». С мая по октябрь 2025 г. в диагностике приняли участие 79 учителей химии из общеобразовательных организаций г. Новосибирска и Новосибирской области.

Исследование включало два основных этапа:

- 1) анкетирование участников;
- 2) диагностическое тестирование.

Анкета участника содержала общие сведения – возраст, образование, педагогический стаж, перечень преподаваемых дисциплин, стаж преподавания учебного предмета «Химия», анкетирование носило добровольный характер.

Диагностический тест был составлен по образцу демонстрационных вариантов контрольных измерительных материалов основного государственного экзамена и единого государственного экзамена последних лет. Тест состоял из 12 заданий предметного характера, имеющих базовый, повышенный или высокий уровень сложности и включал шесть заданий, связанных с вопросами общей и неорганической химии, три – органической химии, а также три задачи на вывод формул химических соединений и расчеты по уравнениям химических реакций с участием неорганических и органических веществ. Использовались задания с выбором ответа, задания с кратким ответом и задания на установление соответствия или верной последовательности.

Результаты работы максимально оценивались 12 баллами. Оценка выполненных заданий производилась в процентах от общего числа предложенных заданий, успешность выполнения работы определялась по критериям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1

Критерии оценки успешности выполнения работы

Успешность, %	Сформированность предметной компетенции	Уровень предметных дефицитов
90–100	высокая	низкий
80–89	повышенная	базовый
70–79	средняя	средний
60–69	базовый	повышенный
Менее 60	низкая	высокий

Согласно полученным в ходе анкетирования данным, в исследовании принимали участие учителя в возрасте от 25 до 67 лет, средний возраст респондентов составил 49 лет.

Из 79 опрошиваемых 73 человека (92,4%) с высшим педагогическим образованием, 6 человек со средним специальным или высшим образованием, соответствующим профилю преподаваемой дисциплины (химик, преподаватель химии) или иного профиля, в том числе медицинского, технического, сельскохозяйственного; 56,9% опрошенных с высшим педагогическим образованием – это учителя химии (имеют квалификацию «учитель химии» или «учитель химии и биологии», «учитель химии, биологии и экологии», «учитель биологии и химии», «учитель химии и экологии»).

Средний педагогический стаж респондентов составил 24 года, преподавание предмета «Химия» участники исследования осуществляют в среднем около 17 лет. Молодых специалистов со стажем менее 3 лет – 7 человек (9,0 %), учителей со стажем более 20 лет – 29 человек (37,2 %).

Преподают только химию 20,5% опрошенных (16 человек), остальные – 2 и более учебных предмета.

Таким образом, в диагностическом исследовании принимали участие преимущественного учителя (преподаватели) химии с достаточно большим стажем преподавания учебного предмета.

Все участники исследования справились с выполнением диагностических работ, распределение результатов представлено на рис. 1, средняя успешность составила 90%.

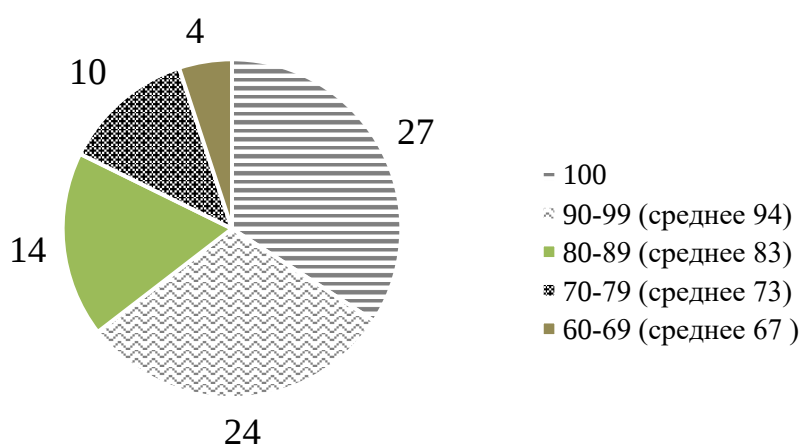


Рис. 1. Успешность выполнения диагностических работ, %

Представленные результаты свидетельствуют преимущественно о повышенном и высоком уровнях сформированности предметных компетенций участников исследования.

В табл. 2 показано влияние квалификации участников исследования и стажа преподавания предмета «Химия» на уровень предметных дефицитов.

Таблица 2

Уровень предметных дефицитов респондентов

Уровень предметных дефицитов	Квалификация респондентов			Средний стаж преподавания предмета, лет
	учителя химии	учителя с другой специализацией	иная	
Низкий	66,7	29,6	3,7	16,4
Базовый	45,8	50,0	4,2	16,2
Средний	50,0	42,9	7,1	15,1
Повышенный	77,8	11,1	11,1	17,6
Высокий	75,0	25,0	–	20,3
	63,1	31,7	5,2	

На рис. 2 показана успешность выполнения заданий определенных тематических блоков.

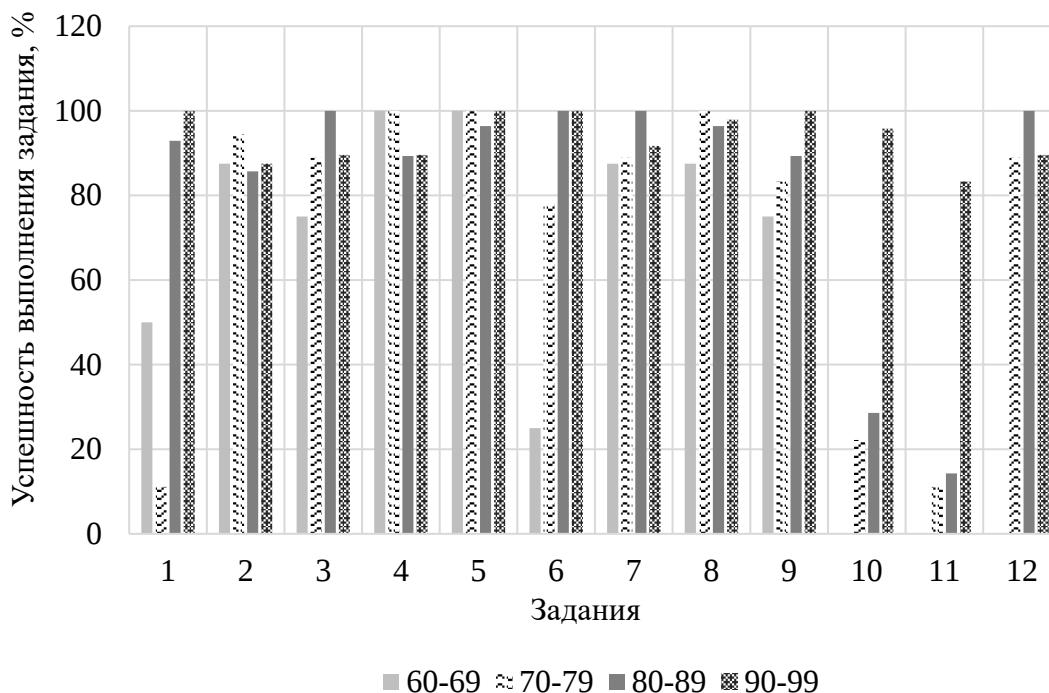


Рис. 2. Успешность выполнения отдельных заданий, % задания:
1–6 – блок общей и неорганической химии; 7–9 – блок органической химии;
10–12 – расчетные задачи

Данные диаграммы позволяют сделать вывод о том, что в группах учителей с разной степенью успешности выполнения диагностической работы затруднения вызывали в основном расчетные задачи, а также отдельные задания по общей и неорганической химии.

Примеры заданий, вызвавших особые сложности при выполнении

1. Расставьте коэффициенты в схеме реакции:



2. При окислении алкилбензола получили два дикарбонильных соединения, содержащих соответственно 32% и 55,17% кислорода по массе. Сколько атомов углерода содержат эти соединения?

3. Сколько граммов медного купороса можно получить, имея в своем распоряжении 50 г меди, 50 г 98%-й серной кислоты и неограниченное количество воды?

Устранение дефицитов предметных знаний, выявленных в ходе диагностики, возможно через включение вызывающих затруднения тем учебной дисциплины в дополнительные образовательные программы.

Полученные результаты будут использованы при создании программ курсов повышения квалификации и профессиональной переподготовки с учетом образовательных потребностей и профессиональных затруднений учителей химии в Сибирском федеральном округе. А также при разработке индивидуальных маршрутов

формирования профессиональных компетенций педагога для выпускников классических и инженерно-технических университетов.

Список источников

1. Лацко Н. А., Авдеева Е. Н., Пихота О. В. Результаты диагностики профессиональных дефицитов педагогов Сахалинской области // Сахалинское образование XXI век. 2020. № 1. С. 18–26.
2. Хорошевская И. В., Калимуллина Г. И. Диагностика профессиональных дефицитов молодых педагогов как инструмент адаптации к педагогической деятельности // Вестник Луганского государственного педагогического университета. Серия: Педагогические науки. Образование. 2025. № 1 (124). С. 131–137.
3. Носова О. С. Система работы по организационно-методическому сопровождению учителя химии // Педагогический поиск. 2024. № 6. С. 7–10.

**Возможность использования смартфона
как нестандартной замены аналитического прибора при подготовке студента
к исследовательской деятельности по химии**

**The possibility of using a smartphone as a non-standard replacement for an
analytical instrument when preparing a student for research activities in chemistry**

Павел Алексеевич Кузнецов
Pavel Alekseevich Kuznetsov

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,
Челябинск, Россия, pavel08080327@gmail.com
South Ural State Humanitarian and Pedagogical University, Chelyabinsk, Russia,
pavel08080327@gmail.com

Аннотация. Представлен вариант реализации группового исследовательского проекта, демонстрирующего возможности использования смартфона в качестве гаджета для замены сложного аналитического оборудования для исследования химического состава объектов окружающей среды. Проект может быть реализован при проведении лабораторных работ, направленных на подготовку будущих учителей химии к реализации проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Ключевые слова: исследовательская деятельность, мобильные телефоны, подготовка учителя химии, групповой проект

Keywords: research activities, mobile phones, chemistry teacher training, group project

Вопрос об использовании смартфонов в учебном процессе на сегодняшний день является актуальным и дискуссионным. Так, в соответствии с Федеральным законом № 618 от 19.12.2023 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» при проведении учебных занятий при освоении ООП на всех уровнях образования (от начального до среднего) запрещено использование средств подвижной радиотелефонной связи [1]. Подобный запрет обусловлен целым рядом негативных эффектов, связанных с использованием гаджетов обучающимися. Так, исследователи отмечают, что при постоянном использовании смартфонов может происходить неосознанное смещение ориентации от восприятия информации, необходимой в конкретный момент времени (например, на уроке) к мыслям или поведенческим проявлениям, связанным со смартфоном. То есть человек спонтанно обращается к своему телефону в неподходящее время [2]. Также отмечается, что использование мобильных устройств при изучении нового материала снижает понимание и ухудшает академическую успеваемость [3]. С данных позиций запрет на использование мобильных приложений на уроке представляется достаточно адекватным и оправданным.

В то же время многие учителя видят потенциальные возможности в использовании смартфонов, в том числе на уроках, для обеспечения возможностей автома-

тизированного поиска информации, поиска решений интеллектуальных творческих задач, проведения учебных игр, создания информационной среды, стимулирующей интерес и познавательную активность обучающихся [4]. Кроме того, мобильные гаджеты могут содержать в себе функционал, подобный по назначению достаточно сложным аналитическим приборам, что позволяет использовать их при организации исследовательской деятельности, но во внеурочное время. Так, интеграция в образовательный процесс цифровых мобильных технологий расширяет возможности реализации школьного химического эксперимента в условиях ограниченных возможностей применения сложного физико-химического оборудования [5]. В связи с этим необходимым становится подготовка будущих учителей химии в области демонстрации потенциальных возможностей мобильных гаджетов при организации исследовательской деятельности обучающихся.

С целью подготовки студентов в качестве перспективного рассматривается включение возможностей использования смартфонов в учебный процесс. Так, на кафедре географии, биологии и химии ЮУрГГПУ при подготовке учителей химии смартфоны используются в рамках учебной дисциплины «Физическая и коллоидная химия» для изучения влияния характера среды на скорость реакции, экспериментального определения констант скорости химических реакций, изучения кинетических закономерностей протекания процессов. В курсе химии окружающей среды студенты рассматривают возможности использования смартфонов для замены фотометров при определении количественного содержания отдельных химических веществ в воде и почве [6].

Нами предложен вариант использования смартфонов при реализации дисциплины «Методика обучения и воспитания (химия)» для демонстрации возможностей проектно-исследовательской деятельности в школе. С этой целью студентам предложена проблемная ситуация, требующая поиска пути решения поставленной задачи и его реализации, в том числе с помощью использования методов аналитической химии.

В описываемой проблемной ситуации студентам предлагается характеристика территории, на которой обнаружено загрязнение среды соединениями меди. Для анализа предлагается карта территории с указанием источников хозяйственной деятельности, воздействующих на указанную территорию, одним из которых является медеплавильный комбинат, расположенный на удалении 50 км. Анализ предлагаемой розы ветров позволяет студентам сделать вывод о возможности выноса соединений меди от предприятия на исследуемую территорию.

После обсуждения потенциальной возможности загрязнения от производственного объекта студентам предлагается практическая задача: предложить вариант поиска ответа на вопрос: является ли обнаруженное загрязнение свежим или это результат отдаленного техногенного воздействия. При этом для решения задачи должны быть выполнены аналитические исследования по определению количественного содержания меди в условиях школьной химической лаборатории.

Для поиска пути решения проблемы студентам предлагается описание методик, позволяющих выполнить количественное определение содержания меди в природных объектах: фотометрическое определение с помощью диэтилдитиокарба-

мата [7], титриметрическое определение в варианте йодометрии, комплексонометрическое титрование с использованием трилона Б [8]. Обсуждение достоинств и недостатков предлагаемых методов позволяет сделать вывод о том, что в природных системах для анализа наиболее применим метод фотометрического анализа, который позволяет проводить определение количественного содержания меди в присутствии посторонних ионов, в том время как титриметрические методы не позволяют устранять их мешающее влияние.

В то же время при выборе фотометрического метода студенты сталкиваются с реальной практической проблемой: отсутствие в большинстве школьных лабораторий приборов для фотометрического анализа. С целью решения этой проблемы им выдается для ознакомления журнальная статья о возможности замены спектрофотометра на смартфон с помощью приложений Color Assist и Color Grab, основанных на цветовых системах RGB и HSL [9]. Анализируя информацию статьи, студенты приходят к выводу о возможности реализации в условиях школьной лаборатории фотометрического анализа.

Для дальнейшего выполнения исследования студентам предлагаются подготовленные образцы с загрязненной территории для определения количественного содержания меди: пробы воды водного объекта, а также вытяжки из почв, донных отложений водоема, листьев и коры деревьев, произрастающих на данной территории. Также им выдается серия контрольных растворов с известным содержанием в них ионов меди. Для получения ответа на поставленный вопрос о времени загрязнения студенты делятся на десять групп по два человека, каждая из которых проводит выполнение анализа количественного содержания меди в своем объекте с помощью смартфонов.

Для определения концентрации меди использовалось доступное приложение для мобильных телефонов ColorAssist, основанное на цветовой системе HSL: H – тон (конкретный оттенок цвета), S – насыщенность (относительная интенсивность), L – освещенность (величина черного оттенка, добавленного к цвету). Изменение величин H и S в зависимости от изменения концентрации ионов меди в растворе подчиняется основному закону светопоглощения, описываемому уравнением Бугера – Ламберта – Бера:

$$D = \varepsilon lc,$$

где D – оптическая плотность раствора; ε – удельный коэффициент светопоглощения; l – толщина оптического слоя раствора; c – концентрация определяемого компонента в растворе.

Основываясь на возможности использования данного уравнения при учете $D \equiv H$ или $D \equiv S$ на основе измерения данных величин с помощью смартфона возможно построение графиков зависимости $H = f(c)$ и $S = f(c)$, с помощью которых проводится определение концентрации меди в исследуемых растворах. Тогда в ходе выполнения проекта каждые две пары проводили определение содержания меди в одном из предложенных образцов: одна пара – на основе величины H, другая – на основе величины S.

Определения проводились с помощью камер мобильных устройств, имеющих у студентов, закрепленных в лапке штатива строго напротив центра проби-

рок с исследуемыми растворами. Для обеспечения дополнительного освещения проводилась подсветка с помощью фонарика, встроенного в смартфон. Определение проводилось на белом фоне, создаваемом белой бумагой, которой со всех сторон (кроме стороны расположения камеры) обматывалась пробирка.

Графическое выражение полученных усредненных результатов приведено на рисунке.

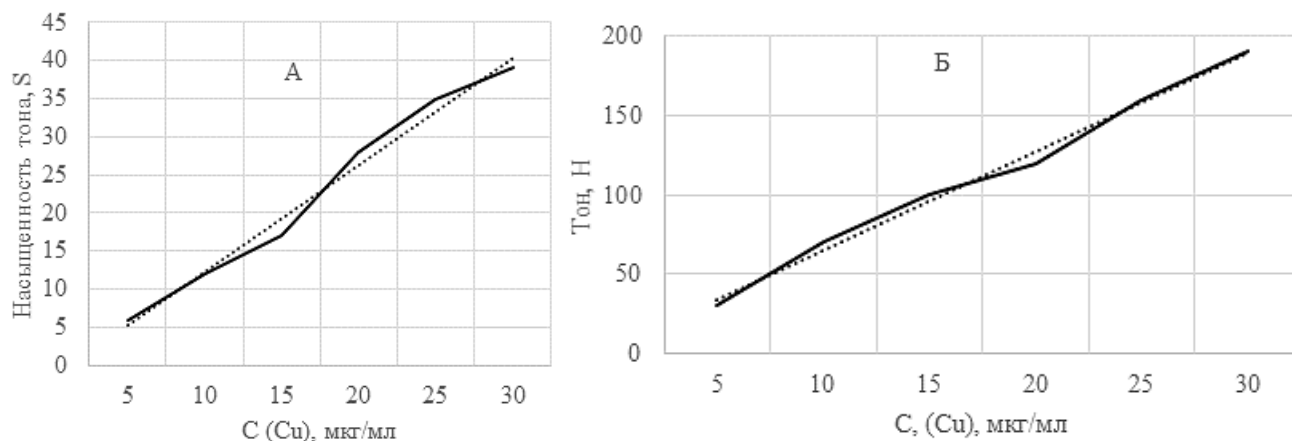


Рис. 1. Зависимость величин насыщенности тона (А) и тона (Б) от концентрации ионов меди в растворе

Для доказательства соответствия определенным изменениям уравнению Бугера – Ламберта – Бера студентам для сравнения предлагался график зависимости оптической плотности от концентрации ионов меди в растворе, полученный путем измерений соответствующего показателя на фотометре КФК-3. В ходе проведения определений студенты установили, что получаемые с помощью спектрофотометра зависимости практически полностью совпадают с традиционным лабораторным методом.

Выполнение количественных определений показало, что наибольшим содержанием меди характеризуются донные отложения и почвы исследуемой территории. Средние значения характерны для древесной части растений, в то время как листья растений и вода водоемов характеризуются невысокими содержаниями соединений меди. Обсуждение полученных результатов на основе фотометрического анализа и построение общей картины загрязнения позволили студентам в ходе выполнения исследования сделать вывод о том, что обнаруженное на данной территории загрязнение является отдаленным последствием. В случае свежего загрязнения высокими значениями содержания меди характеризовались бы листья растений и вода как элементы, которые первыми реагируют на атмосферный перенос загрязнителей. Высокое содержание металлов в почве и донных отложениях говорит о большом промежутке времени, прошедшем после загрязнения, в результате чего произошло перераспределение вещества в ходе миграционных процессов.

Таким образом, на основе выполненного группового проекта студенты не только закрепили навыки фотометрического анализа, изученного ими в ходе изучения предыдущих дисциплин, но и познакомились с возможностями реализации данного метода в школьной химической лаборатории без использования слож-

ного аналитического оборудования путем замены его имеющимся у каждого школьника смартфоном.

Работа выполнена при финансовой поддержке Шадринского государственного педагогического университета, тема научно-исследовательской работы «Методическое сопровождение и оценка профессиональных компетенций будущего учителя химии в современных условиях».

Автор выражает глубокую благодарность профессору, доктору биологических наук С. Г. Левиной и доценту, кандидату химических наук А. А. Сутягину за помощь в подготовке статьи.

Список источников

1. О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 19.12.2023 № 618-ФЗ. URL: <https://rg.ru/documents/2023/12/22/document-618-fz-ob-obrazovanii.html> (дата обращения: 07.10.2025).

2. Ward A. F., Duke K., Gneezy A., Bos M. W. Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity // Journal of the Association for Consumer Research. 2017. № 2. P. 140–154.

3. Колесников В. Н., Мельник Ю. И., Теплова Л. И. Мобильный телефон в учебной деятельности современного старшеклассника и студента // Непрерывное образование: XXI век. 2018. № 2 (22). С. 75–84.

4. Ахлебенин А. К., Ахлебинина Т. В. Мобильные устройства в обучении химии: за и против // Естественно-научное образование: новые горизонты: сборник. М. : Изд-во Московского университета, 2017. 269 с.

5. Меньшиков В. В., Лисун Н. М., Сутягин А. А., Стерлигов Г. К. Самодельный спектрофотометр для изучения природных объектов // Химия в школе. 2017. № 8. С. 60–63.

6. Меньшиков В. В., Сутягин А. А., Лисун Н. М. Возможности применения смартфона в учебном химическом эксперименте // Учебный эксперимент в образовании. 2022. № 1 (101). С. 81–89.

7. Сутягин А. А., Меньшиков В. В., Левина С. Г. Лабораторные работы по химии окружающей среды (химия воды). Челябинск : ЮУрГГПУ, 2021. 116 с.

8. Карпенко И. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Челябинск : ЮУрГГПУ, 2022. 177 с.

9. Меньшиков В. В., Лисун Н. М., Симонова М. Ж., Сутягин А. А. Использование мобильных приложений для фотоколориметрии в школьных исследованиях // Химия в школе. 2018. № 6. С. 43–46.

Методические аспекты организации внеурочных занятий по краеведению в школах г. Новосибирска

Methodological aspects of organizing extracurricular activities on educational work in Novosibirsk schools

Богдан Дмитриевич Логинов
Bogdan Dmitrievich Loginov

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия,
l0ginovbogdan@yandex.ru
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, l0ginovbogdan@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме воспитания патриотизма и моральной устойчивости у подрастающего поколения в контексте современного российского образования. Представлена образовательная программа внеурочных занятий.

Ключевые слова: внеурочное занятие, краеведение, воспитание, патриотизм

Keywords: extracurricular activities, local history, education, patriotism

Уважение к своей стране, её национальным традициям, истории и культурному наследию представляет собой ключевой аспект воспитания. Одна из главных задач современной школы заключается в последовательном и настойчивом формировании у обучающихся любви к Родине, что включает в себя развитие патриотизма у молодого поколения. У учащихся необходимо культивировать гордость за свою страну и народ, а также прививать уважение к её историческому прошлому и современности [1].

Основной задачей современного образования и одним из главных приоритетов общества и государства является воспитание морально устойчивого, ответственного и квалифицированного гражданина России. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования рассматривает учебный процесс не просто как освоение знаний, умений и компетенций, необходимых для учебной деятельности, но также как развитие личности, принятие духовно-нравственных, семейных и иных ценностей. Педагогам необходимо разработать систему воспитательной работы, которая обеспечит учащимся возможность практического применения полученных знаний. Важно создать единую образовательную среду, которая будет интегрировать учебную, внеклассную и внешкольную деятельность, при этом учитывая исторические, культурные, этнические и региональные аспекты.

Особое значение придается организации внеурочных занятий как дополнительной среды для всестороннего развития детей. В частности, краеведение во внеурочное время способствует прежде всего духовному и нравственному становлению школьников.

Очень хочется, чтобы после реализации данной программы каждый юный житель нашего города смог с гордостью сказать: «Я люблю тебя, мой милый город, мой Новосибирск родной!» (таблица) [2].

Тематическое планирование

№	Раздел, тема	Часы		Форма проведения и форма контроля	Примечание
		Теория	Практика		
1	Вводное занятие	1		Проведение виртуальной экскурсии при помощи Google maps, анкетирование	
2	История создания города	2		Рассказ учителя с использованием презентации	
3	Город на карте	1	1	Групповая работа с картой города, рассказ ученика о районе города	Карта города
4	Земляки, которыми гордятся	1	1	Рассказ учителя с использованием презентации, рассказ ученика о выдающейся персоне	
5	Улицы города	1		Групповая работа с картой города	Карта города
6	Транспорт	2		Рассказ учителя с использованием презентации	
7	Достопримечательности	1	1	Рассказ учителя с использованием презентации, рассказ ученика об одной достопримечательности города	
8	Город на фото	1		Рассказ учителя, коллективная работа, беседа	
9	Пешеходная экскурсия		3	Коллективная, анкетирование	
Итого		10	6		

Программа соответствует основным принципам государственной политики РФ в области образования, изложенным в ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.12 г. № 273-ФЗ:

- гуманистический характер образования, приоритет прав и свобод личности, жизни и здоровья человека, свободного развития личности;
- воспитание гражданственности, взаимоуважения, трудолюбия, патриотизма, ответственности, правовой культуры, бережного отношения к природе и окружающей среде, рационального природопользования, трудолюбия;
- единство образовательного пространства на территории Российской Федерации, защита и развитие этнокультурных особенностей и традиций народов Российской Федерации в условиях многонационального государства [3].

Цель: формирование знаний о родном крае, всесторонне развитой личности средствами краеведения.

Задачи:

1. Знакомство с историко-географическим прошлым и настоящим города Новосибирска.
2. Воспитание гордости за свой город.
3. Воспитание уважения и любви к родному краю через знание его истории, культуры.

Содержание программы

1. Введение.

Знакомство с программой, целью и задачами. Виртуальная экскурсия по знаковым местам г. Новосибирска при помощи Google maps. Анкетирование «С чего начинается Родина?» для определения уровня когнитивной составляющей патриотических чувств у школьников.

2. История создания.

Предпосылки создания и развития города, значение географического местоположения города. Важнейший тыловой центр страны во время Великой Отечественной войны. Площадь современного Новосибирска, численность населения. Государственные символы: герб, флаг.

3. Город на карте.

Работа с картой, определение границ административных районов Новосибирска. Численность населения и площадь административных районов города. Перспективы и параметры прогнозируемого развития территории. Практическая работа: сбор и оформление материалов по истории, промышленности, экологии и т. д. района.

4. Земляки, которыми гордятся.

Информация о выдающихся новосибирцах, их вклад в развитие города, достижения. Практическая работа: подготовка рассказа/презентации/ролика об одной персоне.

5. Улицы города.

Самая длинная, короткая, умная улица города. Информация об улицах, названных в честь людей, оставивших глубокий след в истории Новосибирска.

6. Транспорт.

История развития транспорта в городе. Особенность мостов Новосибирска. Крупнейший центр железнодорожных, водных, автомобильных и авиационных перевозок, грузовых и пассажирских.

7. Достопримечательности.

Музеи и театры, храмы и монастыри, памятники, архитектурные сооружения.

8. Город на фото.

Изучение фотографий старого Новосибирска, сравнение с современным городом.

9. Пешеходная экскурсия.

Пешеходная экскурсия по Заельцовскому району, анкетирование по окончании экскурсии.

Список источников

1. Абрамова Н. А. Патриотическое воспитание младших школьников во внеучебной деятельности в общеобразовательных учреждениях. М. : Пресс, 2016. 361 с.

2. Остриков Е. С. Прелести детства: сказки, пьесы, песни, стихи для детей. Новосибирск : РИЦ НПО Союза писателей России, 2005. 159 с.

3. Об образовании в Российской Федерации : Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 25.12.2018) // Собрание законодательства РФ. 31.12.2012. № 53 (ч. 1), ст. 7598.

Роль внеурочных краеведческих занятий в современном образовании

The role of extracurricular local history classes in modern education

Богдан Дмитриевич Логинов

Bogdan Dmitrievich Loginov

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия,

l0ginovbogdan@yandex.ru

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russia, l0ginovbogdan@yandex.ru

Аннотация. Представлена дефиниция термина «внеурочное краеведческое занятие». Рассматривается польза внеурочных краеведческих занятий в образовательном и воспитательном процессе школьников. Описываются формы проведения занятий.

Ключевые слова: краеведение, внеурочная деятельность, образовательный процесс, формы проведения занятий

Keywords: local history, extracurricular activities, educational process, forms of conducting classes

Внеурочные краеведческие занятия представляют собой особую форму образовательной деятельности, направленную на углубленное изучение школьниками истории, культуры и природы родного края. Эти занятия выходят за рамки стандартной учебной программы и проводятся в более свободной и творческой атмосфере, что позволяет учащимся развивать интерес к окружающему миру и своему культурному наследию.

Сущность внеурочных краеведческих занятий заключается в их способности соединять теоретические знания с практическим опытом. В отличие от традиционных уроков, где акцент делается на освоении академических знаний, такие занятия позволяют школьникам взаимодействовать с реальной средой. Это может включать экскурсии по историческим местам, участие в археологических раскопках или проведение исследований по местным экологическим проблемам. В процессе этих мероприятий учащиеся не только получают информацию о прошлом и настоящем своего региона, но и учатся применять полученные знания на практике [1].

Понятие внеурочных краеведческих занятий охватывает широкий спектр форматов и методов обучения. Они могут включать как индивидуальную работу, так и групповые проекты, что способствует развитию коммуникативных навыков и способности работать в команде. Кроме того, эти занятия часто предполагают участие местных экспертов — историков, экологов или этнографов, которые могут поделиться своими профессиональными знаниями и опытом [1].

Таким образом, внеурочные краеведческие занятия играют важную роль в образовательном процессе, способствуя не только расширению кругозора учащихся, но и формированию у них чувства гордости за свою малую родину. Они помогают школьникам осознать значимость сохранения культурного наследия и стимулируют их активное участие в жизни общества.

Внеурочные краеведческие занятия играют важную роль в воспитательном процессе, способствуя формированию у школьников целого ряда личностных качеств и социальных навыков. Эти занятия выходят за рамки традиционного учебного процесса и предлагают детям возможность более глубоко погрузиться в изучение родного края, его истории, культуры и природы.

Для оценки результатов, полученных в ходе проведения внеурочных краеведческих занятий, можно использовать контрольный эксперимент. В нём анализируются результаты опытно-экспериментальной работы, сравниваются с результатами констатирующего эксперимента, делаются выводы.

Констатирующий эксперимент представляет собой проведение диагностики учащихся. Целью этой диагностики является определение уровня сформированности патриотических чувств у школьников. Диагностика проводится с помощью анкетирования, результаты подвергаются количественному, качественному анализу и представляются в форме диаграммы.

Проведенной диагностикой была анкета «С чего начинается Родина?» (автор: В. М. Хлыстова). Ее цель состояла в определении уровня когнитивной составляющей патриотических чувств у школьников. Испытуемым предлагалась анкета, состоящая из десяти вопросов. Ответы на эти вопросы показывают, какие знания, представления о стране, своей семье и городе сформированы у школьников. Оценивание патриотических чувств у школьников по результатам анкетирования проводилось по полноте представлений о патриотизме.

Поскольку полнота определяется показателем объема фактического знания, на основе проведенного анализа ответов учащихся были выделены следующие уровни:

8–10 баллов – высокий уровень;

5–7 баллов – средний уровень;

0–4 балла – низкий уровень.

Анкета «С чего начинается Родина?» (автор: В. М. Хлыстова) помогает достаточно точно определить уровень когнитивной составляющей патриотических чувств у школьников с учётом минимальных временных затрат (таблица).

Анкета «С чего начинается Родина?»

Компонент патриотического воспитания	Утверждение	Да	Скорее да, чем нет	Затрудняюсь ответить	Скорее нет, чем да	Нет
	1. Я знаю историю Новосибирска	4	3	2	1	0
Когнитивный	2. Я знаю историю своего города и улицы	4	3	2	1	0
	3. Я знаю флаг, герб, гимн своей области и ее столицы	4	3	2	1	0
	4. Я знаю флаг, герб, гимн Российской Федерации	4	3	2	1	0
	5. Я знаю законодательство своего государства	4	3	2	1	0

Компонент патриотического воспитания	Утверждение	Да	Скорее да, чем нет	Затрудняюсь ответить	Скорее нет, чем да	Нет
Когнитивный	6. Я знаю национальные и государственные праздники, могу их перечислить и объяснить их значение	4	3	2	1	0
	7. Я знаю, какие народы проживают на территории моей области	4	3	2	1	0
	8. Я знаю свои права и обязанности	4	3	2	1	0
	9. Я знаю выдающихся советских и российских деятелей из Новосибирска	4	3	2	1	0
	10. Я знаю особенности географии и культуры Новосибирской области	4	3	2	1	0
	Максимальное возможное количество баллов по блоку «Когнитивный компонент»					40

Список источников

1. Антонов Ю. Е. Как научить детей любить Родину: руководство для воспитателей и учителей. М. : АРКТИ, 2003. 129 с.
2. Беляева М. В. Подходы к диагностике уровня сформированности патриотических чувств личности. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49726787_50557076.pdf (дата обращения: 17.09.2025).
3. Быков А. К. Проблемы патриотического воспитания // Педагогика. 2006. № 2. С. 37–42.
4. Болдина К. С. Как воспитать патриотизм у школьников? // Воспитание школьников. 2000. № 3. С. 23–25.
5. Хлыстова В. М. Анкета «С чего начинается Родина?». Инфоурок. URL: <https://infourok.ru/anketa-s-chego-nachinaetsya-rodina-6225782.html> (дата обращения 17.09.2025).

**Современные проблемы подготовки специалистов
в области хроматографии и масс-спектрометрии**

**Modern problems of training specialists
in the field of chromatography and mass spectrometry**

Ольга Викторовна Лычагова
Olga Viktorovna Lychagova

Томский государственный университет, Томск, Россия, olychagova@mail.ru
Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, olychagova@mail.ru

Аннотация. Рассматривается ключевая роль тандема хроматографии и масс-спектрометрии (ХМС) в современной науке и аналитическом обеспечении критических отраслей, таких как медицина, фармацевтика и экология. Основное внимание уделяется системному кризису в подготовке квалифицированных специалистов в этой области. Выделяются причины кадрового дефицита – недостаточная междисциплинарность программ и слабая связь с промышленностью. Данная проблема угрожает технологическому суверенитету. В качестве решения предлагается ранняя профориентация школьников.

Ключевые слова: хроматография, масс-спектрометрия, аналитическая химия, подготовка специалистов, высшее образование, фармацевтический анализ, технологический суверенитет, профориентация, модернизация образования

Keywords: chromatography, mass spectrometry, analytical chemistry, specialist training, higher education, pharmaceutical analysis, technological sovereignty, career guidance, modernization of education

В современной науке методы хроматографии и масс-спектрометрии занимают ключевое место среди физико-химических методов анализа.

Хроматография выполняет ключевую роль разделения многокомпонентных смесей. Будь то газовая хроматография (ГХ) или высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), этот метод позволяет «разобрать» сложный образец на отдельные компоненты, которые затем поступают в детектор. Масс-спектрометрия, в свою очередь, выступает в роли высокочувствительного и селективного детектора, способного не только зафиксировать наличие вещества, но и определить его молекулярную массу, установить структуру фрагментированием ионов и провести точное количественное определение.

Практическая значимость этого тандема неоспорима:

– В медицине и биоанализе: LC-MS/MS (жидкостная хроматография с tandemной масс-спектрометрией) является основным методом для мониторинга концентраций лекарственных препаратов в плазме крови (например, иммунодепрессантов, антибиотиков), скрининга наследственных заболеваний у новорожденных по аминокислотам и ацилкарнитинам, а также поиска биомаркеров онкологических заболеваний [1].

– В экологии: ГХ-МС (газовая хроматография-масс-спектрометрия) применяется для контроля загрязнения окружающей среды.

– В фармацевтике: от контроля качества сырья и готовой лекарственной формы до изучения метаболизма и фармакокинетики новых препаратов – хроматография и масс-спектрометрия обеспечивают полный цикл анализа, гарантируя безопасность и эффективность лекарственных средств [2].

Из вышеперечисленного можно выявить требования к компетенциям к современному специалисту в области хроматографии и масс-спектрометрии. Он должен обладать комплексом знаний и навыков:

- теоретическими основами методов;
- практическими навыками работы с оборудованием;
- навыками пробоподготовки;
- умениями интерпретировать данные;
- знаниями нормативных документов;
- междисциплинарными знаниями.

Таким образом, хроматография и масс-спектрометрия не только формируют технологический фундамент современной науки, но и задают высокую планку для профессиональной подготовки кадров, способных решать самые сложные аналитические задачи.

В эпоху высоких технологий и наукоемких производств хроматография и масс-спектрометрия (ХМС) стали краеугольным камнем аналитического обеспечения в ключевых отраслях экономики. Однако глобальная нехватка квалифицированных специалистов в этой области превратилась в системный вызов, последствия которого для России носят особенно острый характер в условиях курса на технологический суверенитет. Проблема дефицита является мировой, но ее масштабы и структура различаются [3].

Ключевые причины кризиса в системе подготовки кадров:

- недостаточная материально-техническая база вузов.

Современный масс-спектрометр – это капиталовложение в размере сотен тысяч рублей, требующее дорогостоящего обслуживания. Подавляющее большинство региональных университетов России вынуждены готовить специалистов на устаревших приборах, не отвечающих требованиям современных лабораторий «реального мира»;

– отсутствие работы с большим массивом данных: современная ХМС генерирует огромные массивы данных, но студенты крайне редко обучаются работе со специализированным ПО для их обработки и статистическому анализу [4];

– низкий уровень междисциплинарной интеграции. Современный аналитик – это специалист на стыке наук.

Для России последствия кадрового голода в этой стратегически важной области могут быть катастрофическими и напрямую противоречат целям национальной безопасности и технологического развития [3].

- Для науки:

1. «Утечка мозгов» или смена профессии: талантливые выпускники, стремящиеся работать в науке, либо уезжают за границу, где есть современное оборудование, либо уходят в IT-сектор, что ведет к деградации отечественных научных школ [5].

2. Замедление научно-технологического прогресса: исследования в области протеомики, метаболомики, разработки новых материалов, экологического мониторинга будут отставать от мирового уровня из-за отсутствия кадров, способных проводить сложные анализы [6].

3. Потеря технологического суверенитета: неспособность самостоятельно готовить кадры для работы с критически важными аналитическими технологиями ведет к стратегической зависимости от иностранных поставщиков не только оборудования, но и знаний [7].

Проблема дефицита кадров в области хроматографии и масс-спектрометрии для России – это не просто кадровый вопрос, а угроза национального масштаба, бьющая по ключевым отраслям экономики и научному потенциалу. Для ее решения необходима программа действий, включающая масштабное обновление материальной базы ведущих вузов, коренную модернизацию учебных программ с привлечением индустриальных партнеров, создание системы непрерывного образования, развитие сетевых программ между вузами и НИИ, грантовую поддержку студенческих исследований и популяризацию специальности среди абитуриентов.

Залогом решения кадровой проблемы в долгосрочной перспективе является формирование устойчивого интереса к естественно-научным дисциплинам и осознанного выбора профессии еще на школьной скамье. Работа со школьниками является критически важным звеном в цепочке подготовки будущих ученых и инженеров-аналитиков.

1. Обновление содержания и методов преподавания естественно-научных дисциплин:

- смещение акцента с теории на практику;
- использование современного цифрового оборудования (LicArt 62 Жидкостной хроматограф).

2. Развитие системы пропедевтики, ранней профориентации и дополнительного образования:

- организация тематических кружков и проектных групп (Тематический онлайн-курс «Химия хроматографических процессов») [8];
- проведение мастер-классов с участием ученых и представителей профессии;
- участие в олимпиадах и конкурсах.

3. Активная популяризация специальности и формирование позитивного имиджа:

- использование современных форматов: создание коротких видеороликов о химических экспериментах и их применении в реальной жизни, ведение научно-популярного блога школы или вуза.

Ранняя профориентация и качественное естественно-научное образование в школе – это фундамент, без которого все последующие меры в вузах будут недостаточно эффективны. Инвестируя ресурсы в обновление школьного химического образования и выстраивая прочные связи с высшей школой и бизнесом, мы воспитываем поколение, способное обеспечить технологический прорыв страны.

Список источников

1. Теленкова И. В. Развитие фармацевтической индустрии как части глобальной производственной системы. Екатеринбург, 2020. 113 с.

2. Долгопятова Т. Г., Федюнина А. А., Назарова А. Г. Фармацевтическое производство в России во время пандемии: старые проблемы, новые вызовы // ЭКО. 2021. № 8. С. 38–63.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.04.2023 № 603 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1301344071?marker=65E0IS> (дата обращения: 23.10.2025).
4. Рытовский И. А. Анализ эффективности методов обработки больших массивов данных с использованием вычислительных систем // Проблемы информатики. 2014. № 2. С. 54–58.
5. Завгородний А. Ф., Хомяченко А. В. «Утечка умов» из России: Характеристика и последствия // Economy and Business. 2024. № 5. С. 142–146.
6. Крюков В. А., Тесля П. Н. Что замедляет научный прогресс // ЭКО. 2022. № 1. С. 8–34.
7. Гареев Т. Р. Технологический суверенитет: от концептуальных противоречий к практической реализации // TERRA ECONOMICUS. 2023. № 21. С. 38–54.
8. Химия хроматографических процессов // Лекториум. URL: <https://www.lektorium.tv/chromatography> (дата обращения: 24.10.2025).

**Влияние дистанционного образования на усвоение материала
при изучении дисциплины «Генетика» в высшем учебном заведении**

**The influence of distance education on the assimilation of material
when studying the discipline "Genetics" in higher education**

**Манади Ахмеднабиевна Магомедова¹, Марьям Рамазановна Самедова²,
Нурият Магомедовна Омарова³
Manadi Akhmednabievna Magomedova¹, Maryam Ramazanovna Samedova²,
Nuriyat Magomedovna Omarova³**

¹Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала, Россия,
manadi.60@mail.ru

¹Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, manadi.60@mail.ru

²Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала, Россия,
Marimariram@bk.ru,

²Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, Marimariram@bk.ru

³Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала, Россия,
ksdiye@mail.ru

³Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Russia, ksdiye@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования дистанционного обучения в вузе на примере преподавания дисциплины «Генетика». Анализ необходимости дистанционного образования показал, что оно может быть одной из форм образования, но не основной.

Ключевые слова: студенты, педагог, дистанционное образование, дисциплина «Генетика»

Keywords: students, teacher, distance education, discipline "Genetics"

Современным человеком получаемые знания немислимы без понимания значимости интенсивно развивающейся во всём мире науки – генетики. Её открытия используются во многих областях жизни человека: в медицине, сельском хозяйстве, прикладной биологии, биотехнологии и т. п. Доносить эти знания на всех уровнях образования должны грамотные педагоги. При получении общего и высшего образования современной молодёжью нашей страны основной подход в их генетическом образовании должен быть направлен на решение задач по формированию интеллектуально развитой, конкурентоспособной, профессионально активной личности, способной к когнитивной и духовно-нравственной самореализации, готовой рассматривать эти задачи как драйвер современного образования, способной опираться на современные цифровые технологии, готовой рассматривать генетическое образование как стратегический вектор подготовки в рамках инновационной модели образования [1]. Такая модель должна обеспечить понимание рациональных путей решения глобальных проблем современности, а также и будет способствовать формированию научной картины мира на основе фундаментальности и универсализма. Большая ответственность за получение грамотного поколения, а значит, за

подготовку грамотных педагогов, лежит на педагогических образовательных организациях, а особенно на вузах педагогической направленности.

В современном обществе информатизация и компьютеризация приобретают всё большее значение не только в повседневной жизни человека, но и в образовании. Мы имеем дело с широким внедрением устройств, обеспечивающих условия для дистанционного общения как людей между людьми, так и между обучающимися и учебными заведениями. Становится понятно, что внедрение интерактивных возможностей программ в дистанционном обучении позволяет расширить возможности общения и доставки информации. Основное, что необходимо, это наличие необходимого оборудования, в первую очередь компьютер и доступ в Интернет. Естественно, дистанционное образование предполагает большую индивидуальную работу каждого, возможность групповой работы, независимо от места нахождения участника образовательного процесса.

Но если рассматривать возможности интернета и его использование в дистанционном образовании, то в первую очередь это его наличие и наличие соответствующего оборудования в условиях предгорного, горного и высокогорного Дагестана, а местами и низменной её части, где не всегда есть всё необходимое для дистанционного образования. Конечно, это необходимо понимать и учитывать, если кому-то из чиновников от образования очень захочется перевести образовательный процесс (даже частично) на дистанционный. Необходимо учитывать контингент дистанционно обучающихся студентов, которые чаще всего имеют разный уровень подготовленности, разный уровень знаний и понимания материала [3].

Всё вышеизложенное очень ярко выявилось в период появления необходимости срочного внедрения дистанционного образования, когда страна, как и весь мир, в 2020 г. столкнулись с пандемией по COVID-19. И оказалось, что мы не готовы к таким масштабным внедрениям дистанционного обучения в высшее образование. Стало понятно, что необходимо срочно обновить имеющийся в вузах парк компьютерной техники, наладить программное обеспечение, обеспечить необходимой связью и т. п., т. е. вскрылись все недочёты в компьютеризации и информатизации вузов.

По мере работы дистанционно со студентами по дисциплине «Генетика» стали видны не только плюсы, но и минусы такого подхода в образовании. Работа со студентами посредством использования современных медиавозможностей позволила как студентам, так и педагогам ещё более плотно работать с компьютерными технологиями и информацией, представленной на информационных носителях в интернете. То есть появились разные среды информационной связи (скайп, ватсап, видеоуроки, телеграмм и т. п.). Не покидая дом, студенты стали использовать при подготовке к дистанционным занятиям все предоставляемые интернетом ресурсы. Студенты, получая от преподавателя ту или иную тему в виде электронного файла лекции или практического задания, должны были приложить больше сил для понимания материала. Но также оказалось, что не любая дисциплина дистанционно усваивается студентами. С этим мы столкнулись именно при изучении материала по дисциплине «Генетика». Студенты столкнулись с проблемой понимания как теоретического материала, так и практического. Плохо удавалось понимание решения генетических задач, схем скрещиваний, анализа поставленной проблемы и т. п. Получить умения и навыки экспериментальной работы оказалось возможным только

при непосредственной живой (очной, наглядной), работе. Когда педагог не только даёт теорию, но и на практике показывает, как лучше провести такую работу.

При решении генетических задач у доски перед всей группой студент лучше понимает многие вопросы, которые самостоятельно до него не доходили. Совместные усилиями студентов, обсуждение и анализ проблемы, выявление ошибок и заблуждений, способствуют правильному пониманию материала [3].

Стало понятно, что материал всё же усваивается лучше при живом общении. И дистанционное обучение лучше рассматривать как один из дополнительных методов работы со студентами (особенно со студентами, имеющими серьёзные проблемы со здоровьем), не заменяющих живого общения и работы вживую в аудиториях [4]. Когда педагог выступает не только как человек, дающий знания по определённой дисциплине, но и выступающий как воспитатель обучающихся. Это обязательно необходимо учитывать [2].

При проведении опроса между студентами и преподавателями по вопросу важности и необходимости дистанционного образования выявлена интересная картина. Студенты, которые хорошо учились и хотели получить более глубокие знания, хотели живого общения и очных занятий (46% из опрошенных). Неудачники больше были сторонниками дистанционного обучения, это, по их словам, помогало им в практике обмана преподавателя, при ответе на поставленные вопросы и в возможности «подглядывать» в материал в телефоне или на другом экране (15% из опрошенных), остальные студенты были согласны с сочетанием как очного, так и дистанционного образования (39% из опрошенных). Опрошенные преподаватели оценили возможности дистанционного образования, но с оговоркой – как не основной формы обучения, а вспомогательной.

На основе вышеизложенного мы полагаем, что дистанционное образование должно оставаться вспомогательной формой. Живое общение гораздо важнее для качественного образования. Для получения качественных знаний дистанционное образование нужно применять дозированно. Дистанционное образование не должно превалировать в образовательном процессе и должно быть использовано только как небольшая часть образования, умело интегрированная в традиционный (очный) формат образования.

Список источников

1. Амирова Л. А., Седых Т. А., Гумерова О. В., Галикеева Г. Ф., Саттаров В. Н., Суханова Н. В., Гайсина Л. А. Концептуальные основы генетического образования в современном мире // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 12-2. С. 264–270.
2. Кузнецов А. Г., Никитина Е. Ю. Трансформация образования: традиционное образование или дистанционное образование. Информационное общество. 2020. № 3. С. 34–39.
3. Магомедова М. А., Магомедов У. М., Омаров Ф. Б., Джаруллаев Д. Г. Проблемы дистанционного обучения при изучении дисциплины «Генетика» // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов : сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Махачкала. 2020. С. 151–153.
4. Тажудинова З. Ш., Магомедова М. А., Гаджикулаева П. М. Методика проведения дистанционных занятий детям с ограниченными возможностями здоровья // Современные проблемы биологии и экологии : сборник материалов III Международной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения Ш. И. Исмаилова. Махачкала. 2021. С. 270–273.

**Элективный курс «Декоративная косметика с точки зрения химии»
как один из компонентов внеурочной деятельности в 9-м классе**

**Elective course "Decorative cosmetics from a chemical point of view"
as one of the components of extracurricular activities in the 9th grade**

Ирина Анатольевна Шабанова¹, Анастасия Викторовна Полякова²
Irina Anatolyevna Shabanova¹, Anastasia Viktorovna Polyakova²

¹Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, timobix555@yandex.ru

¹Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, timobix555@yandex.ru

²Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия,
polakova10.10.22@gmail.com

²Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, polakova10.10.22@gmail.com

Аннотация. Охарактеризована внеурочная деятельность по химии в современной школе, выделены ее особенности и реализация на основе преподавания элективных курсов как одной из организационных форм обучения. Обоснована тематика разработанного элективного курса «Декоративная косметика с точки зрения химии» для 9-го класса и его актуальность для обучающихся. Дана характеристика элективному курсу, выделены его задачи, содержание, планируемые результаты обучения и кратко описана методика проведения занятий курса с использованием элементов педагогических технологий обучения и ученического химического эксперимента для исследования средств декоративной косметики.

Ключевые слова: внеурочная деятельность, элективный курс, декоративная косметика, исследовательский химический эксперимент, особенности методики проведения занятий

Keywords: extracurricular activities, elective course, decorative cosmetics, research chemical experiment, features of the methodology for conducting classes

В современном школьном образовании внеурочная деятельность является одним из элементов учебного процесса и предоставляет обучающимся возможности для удовлетворения индивидуальных образовательных потребностей, их профессионального и личностного самоопределения [1]. По мнению М.С. Пак, внеурочная деятельность по химии – это деятельность, направленная на формирование познавательного интереса школьников к химии, которая осуществляется во внеурочное время на основе требований ФГОС [2, с. 55]. Она не зависит от программы предметного содержания, реализуется во внеурочное время на занятиях, продолжительность которых составляет от 1,5 до 3,5 часа в неделю [2–4]. Согласно ФГОС, внеурочная деятельность должна обеспечивать «разнообразие организационных форм и учет индивидуальных особенностей каждого обучающегося» [5].

Одной из наиболее часто используемых организационных форм внеурочной деятельности в практике работы учителей химии являются элективные курсы [6]. Именно они позволяют осуществлять исследовательскую деятельность школьни-

ков на основе постановки химического эксперимента, который очень часто носит практико-ориентированный характер, а полученные результаты помогают обучающимся решить проблемы бытового и валеологического характера [3, 6].

Учитывая вышеизложенное, разработано содержание элективного курса химии по теме: «Декоративная косметика с точки зрения химии». Выбор предложенной тематики этого курса обусловлен его практической значимостью для подростков, которые ежедневно используют средства декоративной косметики. Однако зачастую они не задумываются об их влиянии на организм и не имеют представления о компонентах и химических соединениях в составе косметики, которые могут быть потенциально опасными для здоровья подростка. Освоение содержания курса способствует формированию у обучающихся осознанного и ответственного выбора средств декоративной косметики (на примере туши для глаз, губной помады и тонального крема) на основе изучения их химического состава и влияния отдельных компонентов на организм подростков.

Разработанный элективный курс «Декоративная косметика с точки зрения химии» предназначен для учащихся 9-х классов. Данный курс является межпредметным и тесно связан с курсами биологии, экологии и основами безопасности жизнедеятельности. Он имеет практико-ориентированный и валеологический характер, способствует сохранению здоровья подрастающего поколения.

Элективный курс решает следующие задачи:

- ознакомление обучающихся с понятием «косметика», ее классификацией, историей развития, компонентами декоративной косметики и химическим составом губной помады, туши для ресниц, тонального крема;
- формирование и развитие экспериментальных умений и навыков по исследованию косметических средств на наличие сульфат-ионов (SO_4^{2-}), ионов свинца (Pb^{2+}) с помощью качественных реакций, по проведению органолептического анализа, измерению pH-среды, хроматографического разделения красителей;
- развитие умений планировать исследовательскую деятельность, химический эксперимент, проводить его согласно инструкции, наблюдать его и фиксировать полученные результаты, объяснять их и оформлять в виде учебно-исследовательского проекта;
- формирование навыков грамотного и осознанного выбора обучающимися средств декоративной косметики на основе здоровьесберегающих технологий.

Данный курс имеет следующее содержание:

Введение (2 часа).

Знакомство с элективным курсом. Косметика. Классификация косметических средств: средства по уходу за кожей, декоративная косметика. История косметики от древних цивилизаций до наших дней. Создание и химическое производство косметических средств.

Лабораторная работа № 1 «Анализ состава и компонентов косметики на основе информации производителя»

Тема 1. Общая характеристика декоративной косметики (3 часа).

1.1. Губная помада (1 час).

История развития губной помады. Влияние компонентов губной помады на кожу губ и здоровье полости рта.

Лабораторная работа № 2 «Анализ состава и компонентов губной помады на основе сведений от производителя».

1.2. Тушь для ресниц (1 час).

История развития туши для ресниц. Влияние туши для ресниц на слизистую оболочку глаза.

Лабораторная работа № 3 «Анализ состава и компонентов туши для ресниц на основе сведений от производителя».

1.3. Тональный крем (1 час).

История развития тонального крема. Влияние тонального крема на кожу лица и состояние сальных желез. Тип кожи и выбор тонального крема.

Лабораторная работа № 4 «Анализ состава и компонентов тонального крема на основе сведений от производителя».

Тема 2. Химический состав декоративной косметики (3 часа).

2.1. Знакомство с лабораторной посудой и оборудованием (2 часа).

Классификация лабораторной посуды: посуда общего назначения: химические стаканы, пробирки, колбы конические, стеклянные палочки; посуда специального назначения: чашки Петри, воронки, ступки с пестиком; мерная посуда: мерные цилиндры, пипетки, мерные колбы. Демонстрация основных видов химической посуды. Лабораторное оборудование: водяная баня, спиртовка, УФ-лампа.

2.2. Методы химического анализа косметических средств (1 час).

Качественные методы анализа: органолептический анализ (цвет, запах, консистенция, однородность); качественные химические реакции на сульфат-ионы (SO_4^{2-}) и ионы свинца (Pb^{2+}); хроматографический анализ красителей; обнаружение синтетических красителей с помощью УФ-лампы; качественное определение восков в составе косметики. Количественные методы анализа и их классификация: определение массы на весах, титриметрический анализ кислотности, гравиметрический анализ.

Тема 3. Исследование химического состава декоративной косметики (6 часов).

Практическая работа № 1 «Исследование губной помады» (2 часа)

Практическая работа № 2 «Исследование туши для ресниц» (2 часа)

Практическая работа № 3 «Исследование тонального крема» (2 часа)

Тема 4. Подведение итогов и оформление проекта (4 часа).

Обработка данных и оформление проектной работы. Создание презентации и подготовка к защите. Защита исследовательского проекта.

После освоения курса учащиеся должны:

– *знать*: понятие «косметика», ее классификацию, основные компоненты в составе декоративной косметики: воски, масла, пигменты, полимеры, эмульгаторы; потенциально опасные компоненты косметики: сульфаты, тяжелые металлы, синтетические красители и их влияние на организм человека; правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;

– *уметь*: проводить органолептический анализ средств декоративной косметики (определение цвета, запаха, текстуры); качественные реакции на сульфат-ионы (SO_4^{2-}) и ионы свинца (Pb^{2+}); хроматографическое разделение красителей; определять pH-среды косметических средств с помощью универсальной индика-

торной бумаги; пользоваться лабораторной посудой общего назначения: химические стаканы, пробирки, колбы конические, стеклянные палочки; посудой специального назначения: чашки Петри, воронки, ступки с пестиком; мерной посудой: мерные цилиндры, пипетки, мерные колбы; лабораторным оборудованием: водяная баня, спиртовка, УФ-лампа; анализировать информацию на этикетках косметических средств; фиксировать и интерпретировать полученные результаты эксперимента, оформлять учебно-исследовательский проект и презентацию.

– *иметь представление*: об исторических периодах развития косметики и эволюции её состава; о методах количественного и качественного анализа в химии; назначении основных компонентов в составе декоративной косметики, их на кожу и слизистые оболочки организма человека; о современных тенденциях в производстве косметики и стандартах ее качества.

На изучение курса отводится 18 часов. На занятиях школьники знакомятся с теоретическим материалом, характеризующим средства декоративной косметики, методами количественного и качественного анализа основами химии косметики. После этого они выполняют лабораторные и практические работы по исследованию некоторых компонентов губной помады, туши для ресниц и тонального крема, используя разработанные карты-инструкции.

На занятиях элективного курса «Декоративная косметика с точки зрения химии» рекомендуется применять элементы игровой технологии, информационно-коммуникационной технологии с использованием презентаций и видеофрагментов. Итоговое занятие проводится в интерактивной форме – конференции с защитой проектов по результатам проведенных исследований.

Таким образом, данный элективный курс способствует формированию и развитию у учащихся не только знаний о компонентном составе декоративной косметики, но и экспериментальных умений и навыков по ее исследованию с химической точки зрения, что служит основой осознанного и грамотного выбора средств декоративной косметики в подростковом возрасте без вреда здоровью и дальнейшего освоения этого содержания в старших классах.

Список источников

1. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ : письмо Минобрнауки России от 18.09.2017 № 09-1672.
2. Исаев Д. С., Пак М. С. Современные подходы к организации внеурочной деятельности с учащимися // Химия в школе. 2018. № 2. С. 54 –57.
3. Шабанова И. А., Ковалева С. В. Методика обучения химии : учебно-методическое пособие. Томск : Изд-во ТГПУ, 2020. 148 с.
4. Пак М. С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов. СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. 256 с.
5. ФГОС ООО – Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 04.08.2025).
6. Об элективных курсах в системе профильного обучения на старшей ступени общего образования : письмо Минобрнауки России от 13.11.2003 № 14-51-277/13 .

**Проблемы и перспективы применения игровых технологий
для формирования картографических умений школьников
в современном образовании**

**Problems and prospects of using game technologies to develop cartographic skills
in modern education**

Инна Владимировна Шимлина¹, Анастасия Алексеевна Рахманова²
Inna Vladimirovna Shimlina¹, Anastasiya Alekseevna Rakhmanova²

¹Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия,
ryabtseva2010@mail.com

¹Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia, ryabtseva2010@mail.com

²Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия,
nrakhmanova23@yandex.ru

²Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia, nrakhmanova23@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные проблемы применения игровых технологий на уроках географии в школе, а также анализируются перспективы их интеграции в современный образовательный процесс с целью повышения эффективности обучения географии в процессе формирования картографических умений школьников.

Ключевые слова: инновации в образовании, педагогические технологии, игровые технологии, картографические умения, проблемы и перспективы, географическое образование

Keywords: innovations in education, pedagogical technologies, game technologies, cartographic skills, problems and prospects, geographical education

Современное образование требует постоянного совершенствования методик и подходов к обучению, чтобы соответствовать меняющимся условиям и требованиям общества. В этой связи важную роль играют педагогические технологии, которые способствуют более эффективному усвоению материала и развитию навыков обучающихся.

Во всем многообразии современных педагогических технологий игровые технологии занимают одну из лидирующих позиций, демонстрируя высокую эффективность и широкое применение.

Игровые технологии в образовании способны трансформировать учебный процесс в нечто захватывающее и увлекательное, одновременно сохраняя его образовательную ценность.

В современной образовательной организации использование игровых технологий переходит за рамки развлечения и приобретает многогранное значение. Игры могут применяться в различных формах и с различными целями (в качестве самостоятельных технологий, в процессе организации целого урока или его части, в рамках внеурочной работы).

В контексте уроков географии эти технологии становятся особенно значимыми для развития картографических умений. Элементы игрового процесса охватывают как теоретические, так и практические аспекты работы с картами и пространственными представлениями [1]. Обучающиеся, погружаясь в игровую среду, находятся в непосредственном взаимодействии с картографической информацией, что помогает закрепить знания о масштабе, ориентировании, условных знаках и других ключевых понятиях, связанных с картографией.

Большое количество учебных задач можно решить при использовании игровых технологий на уроках. Так, при применении игр на уроке происходит развитие познавательного интереса к предмету, активизация обучающихся, становление их креативной личности. Более того, игра позволяет создать атмосферу сотрудничества и взаимопомощи в классе, где каждый обучающийся чувствует себя комфортно и уверенно, что, в свою очередь, способствует более эффективному усвоению материала и формированию положительного отношения к обучению в целом. Использование игровых технологий также позволяет разнообразить формы работы на уроке, сделать их более динамичными и интересными, что особенно важно для поддержания внимания и концентрации обучающихся на протяжении всего занятия.

Особенно ценно применение игровых технологий при формировании картографических умений, где абстрактные понятия и сложные процессы визуализируются и становятся более понятными и доступными для восприятия. Игры позволяют обучающимся в интерактивной форме осваивать чтение карт, ориентирование на местности, анализ пространственных данных и другие ключевые картографические навыки. Использование игровых технологий создает мотивирующую среду, в которой школьники с удовольствием применяют полученные знания на практике, решая увлекательные задачи и моделируя реальные географические ситуации, что способствует более глубокому и прочному усвоению картографической информации [2].

Несмотря на очевидный потенциал игровых технологий в формировании картографических умений школьников и повышении эффективности обучения географии, их широкое внедрение в практику сталкивается с рядом проблем и вызовов [3]. Для успешной интеграции игровых технологий в современный образовательный процесс необходимо учитывать как объективные ограничения, так и перспективные возможности, а также разрабатывать конкретные стратегии для преодоления возникающих препятствий.

С целью систематизации данного вопроса в нижеприведенной таблице представлены основные проблемы и перспективы применения игровых технологий на уроках географии в условиях современного образовательного процесса, а также предложены возможные пути решения и практические рекомендации для педагогов образовательных учреждений.

Представленная таблица систематизирует ключевые проблемы и перспективы, связанные с внедрением игровых технологий на уроках географии в контексте современного образования. Однако недостаточно просто констатировать наличие этих проблем и потенциальных возможностей. Необходимо разрабатывать конкретные стратегии и методики, позволяющие эффективно использовать игровые подходы для достижения поставленных образовательных целей. Реализация этих стра-

тегий требует осознанного и комплексного подхода, учитывающего как методические, так и технические, организационные и психологические аспекты.

**Проблемы и перспективы применения игровых технологий на уроках географии
в условиях современного образовательного процесса**

Категория	Проблемы	Перспективы	Пути решения/рекомендации
Методические	1. Недостаточная разработанность методик использования игровых технологий для формирования конкретных географических умений. 2. Сложность интеграции игровых технологий в традиционную структуру урока. 3. Недостаточное понимание педагогами возможностей и ограничений различных игровых технологий	1. Разработка и внедрение инновационных методик, основанных на игровых технологиях, для формирования конкретных географических умений. 2. Разработка гибких моделей интеграции игровых технологий в различные типы уроков географии. 3. Повышение квалификации педагогов в области использования игровых технологий	1. Проведение научно-методических исследований по разработке и апробации игровых методик. 2. Организация семинаров, мастер-классов и курсов повышения квалификации для учителей географии. 3. Создание и распространение методических материалов с примерами использования игровых технологий на уроках географии
Организационные	1. Сложность организации игрового процесса в условиях большого количества обучающихся в классе. 2. Отсутствие поддержки со стороны администрации образовательных учреждений	1. Разработка игровых сценариев, адаптированных для работы с большим количеством обучающихся. 2. Повышение информированности администрации образовательных учреждений о преимуществах использования игровых технологий и привлечение их к поддержке инновационных проектов	1. Разработка методических рекомендаций по организации игрового процесса в больших классах. 2. Проведение презентаций и семинаров для администрации образовательных учреждений, демонстрирующих эффективность игровых технологий
Технические	1. Недостаточная техническая оснащенность образовательных учреждений (компьютеры, проекторы, интерактивные доски, интернет). 2. Высокие требования к техническим навыкам педагогов для использования современных игровых технологий	1. Активное внедрение современных информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс. 2. Разработка и использование простых и интуитивно понятных игровых технологий, не требующих специальных технических навыков	1. Модернизация материально-технической базы образовательных учреждений. 2. Организация обучения педагогов работе с современными информационно-коммуникационными технологиями

Категория	Проблемы	Перспективы	Пути решения/рекомендации
Психологические	1. Риск отвлечения обучающихся от учебного процесса в результате увлечения игрой. 2. Необходимость учета индивидуальных особенностей обучающихся при выборе и использовании игровых технологий	1. Разработка игровых сценариев, стимулирующих познавательный интерес и концентрацию внимания. 2. Индивидуализация подхода к выбору и использованию игровых технологий с учетом возрастных, психологических и когнитивных особенностей обучающихся	1. Использование игровых технологий в сочетании с традиционными методами обучения. 2. Проведение психологической диагностики для выявления индивидуальных особенностей обучающихся и подбора наиболее подходящих игровых технологий
Ограничения игровых технологий	1. Игровые технологии не всегда могут заменить традиционные методы обучения для освоения фундаментальных знаний. 2. Чрезмерное увлечение игровыми технологиями может привести к снижению интереса к традиционным формам обучения	1. Использование игровых технологий в сочетании с традиционными методами обучения для достижения максимальной эффективности. 2. Разработка игровых сценариев, дополняющих и углубляющих знания, полученные традиционным путем	1. Разработка методических рекомендаций по оптимальному сочетанию игровых и традиционных методов обучения. 2. Использование игровых технологий для закрепления и систематизации знаний, полученных традиционным путем

Успешное внедрение игровых технологий невозможно без активного участия педагогов-географов, готовых к инновациям и повышению своей квалификации, без поддержки со стороны администрации образовательных учреждений, обеспечивающей необходимую материально-техническую базу и стимулирующую творческий подход к преподаванию, а также без разработки качественных и доступных образовательных ресурсов, учитывающих специфику географического образования [4].

Только при условии совместных усилий всех заинтересованных сторон можно в полной мере раскрыть потенциал игровых технологий для формирования прочных картографических умений и повышения интереса к географии у школьников.

Таким образом, внедрение игровых технологий в образовательный процесс на уроках географии – это перспективное направление, позволяющее повысить мотивацию обучающихся, а также сформировать у них прочные знания и развить ключевые компетенции. Однако для успешного использования игровых методов обучения необходимо учитывать как объективные возможности, так и существующие ограничения, а также разрабатывать конкретные стратегии для преодоления возникающих проблем. Комплексный подход к внедрению игровых технологий позволит в полной мере раскрыть их потенциал и повысить качество обучения географии в современном мире.

Список источников

1. Формирование умений и навыков работы с картографическим материалом на уроках географии // Педагогический портал «Солнечный свет». URL: <https://solncesvet.ru/opublikovannyye-materialyi/formirovanie-umeniy-i-navykov-raboty-s-k.15838383481/> (дата обращения: 30.09.2025).
2. Игра как средство активизации познавательного интереса у учащихся к предмету географии // Институт развития образования URL: <https://edu-eao.ru/igra-kak-sredstvo-aktivizatsii-poznavatel'nogo-interesa-u-uchashhihsya-k-predmetu-geografii/> (дата обращения: 30.09.2025).
3. Игровые технологии в обучении географии // Мультиурок. URL: <https://multiurok.ru/files/ighrovyie-tiekhnologhii-v-obuchienii-ghieoghrafii.html> (дата обращения: 01.10.2025).
4. Степанов М. А., Гергет О. М. Игровая технология в образовательном процессе: технологические особенности игр в процессе обучения // International Journal of Open Information Technologies. 2025. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovaya-tehnologiya-v-obrazovatelnom-protsesse-tehnologicheskie-osobennosti-igr-v-protsesse-obucheniya> (дата обращения: 04.10.2025).

**Роль пропедевтического курса химии
в формировании естественно-научной грамотности**

**The role of the propaedeutic chemistry course
in the development of scientific literacy**

Алексей Андреевич Рыжаков¹, Алексей Евгеньевич Иваницкий²
Aleksei Andreevich Ryzhakov¹, Aleksei Evgenevich Ivanitskii²

¹Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, ryjakov2016@yandex.ru

¹Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, ryjakov2016@yandex.ru

²Томский государственный педагогический университет, Томск, Россия, aleiv@tspu.ru

²Tomsk State Pedagogical University, Tomsk, Russia, aleiv@tspu.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема организации пропедевтического обучения химии в современном образовании в России. В контексте химического образования пропедевтический курс часто реализуется с 7-го класса и нацелен на формирование у обучающихся первоначальных представлений о веществе, его физических и химических свойствах, а также о признаках и условиях протекания химических реакций.

Ценность пропедевтики химии в ориентации на деятельностный подход и реализацию межпредметных связей. Внедрение пропедевтики на этапе основной школы способствует не только успешному освоению систематического курса химии, но и повышению общего уровня функциональной грамотности обучающихся. Представлен первоначальный опыт разработки и проведения программы пропедевтического курса химии на базе 7-х классов МАОУ СОШ № 50 г. Томска.

Ключевые слова: функциональная грамотность, пропедевтика, естественно-научная грамотность

Keywords: functional literacy, propaedeutics, scientific literacy

Современное образование ориентировано на развитие функциональной грамотности учащихся, в том числе естественно-научной, которая предполагает способность понимать научные концепции, анализировать данные, применять знания для решения реальных жизненных задач и принимать обоснованные решения на основе научных фактов. В этом контексте особое значение приобретает раннее введение элементов естественно-научных дисциплин, в частности пропедевтического курса химии. Несмотря на то, что систематическое изучение химии в российской школе начинается в 8-м классе, всё большее число образовательных организаций внедряет пропедевтику химии уже в 7-м классе. Цель данной статьи – рассмотреть роль пропедевтического курса химии как средства формирования естественно-научной грамотности у обучающихся.

Пропедевтика (от греч. *propaideuein* – «предварительное обучение») в образовательном процессе представляет собой целенаправленное введение базовых понятий, явлений и методов дисциплины до начала её систематического изучения. В контексте химического образования пропедевтический курс, как правило, реали-

зуются в 7-м классе и нацелен на формирование у учащихся первоначальных представлений о веществе, его физических и химических свойствах, а также о признаках и условиях протекания химических реакций [2]. Важно подчеркнуть, что цель такого курса – не досрочное усвоение теоретического материала в 8–9-х классах, а создание эмоционально-познавательной основы, мотивационного фона и базовой научной интуиции, необходимых для успешного старта систематического курса.

Особую ценность пропедевтики химии составляет её ориентация на деятельностный подход. Учебный процесс строится вокруг наблюдения, эксперимента, постановки проблемных вопросов и поиска ответов на них. Например, при изучении темы «Физические и химические явления» учащиеся не просто заучивают определения, а самостоятельно проводят опыты: растворение соли в воде (физическое явление), горение магния или взаимодействие уксуса с содой (химические явления). Такие занятия развивают не только предметные знания, но и универсальные учебные действия – умение планировать исследование, фиксировать результаты, делать выводы на основе наблюдений [3]. Именно эти компетенции лежат в основе естественно-научной грамотности, понимаемой как способность применять научные знания для объяснения явлений и принятия решений в реальной жизни.

Кроме того, пропедевтический курс способствует формированию научной картины мира. Уже на раннем этапе школьники начинают осознавать, что всё окружающее состоит из веществ, которые могут изменяться, взаимодействовать, образовывать новые соединения. Это разрушает бытовые, часто мифологизированные представления (например, «ржавчина – это грязь», «огонь – это вещество») и заменяет их научными моделями. Важно, что такие представления формируются не через заучивание, а через личный опыт и рефлекссию, что делает знания более устойчивыми и значимыми для учащихся [5].

Не менее значима роль пропедевтики в развитии критического мышления и медиаграмотности. В условиях, когда в социальных сетях и СМИ активно распространяются псевдонаучные теории («химические следы», «вред синтетики», «натуральное = безопасное»), умение анализировать информацию с позиций науки становится жизненно важным. Пропедевтический курс предоставляет инструменты для такого анализа: учащиеся учатся задавать вопросы: «Почему?», «Как это доказано?», «Какие есть альтернативные объяснения?». Это напрямую соответствует целям формирования естественно-научной грамотности, зафиксированным в международных исследованиях PISA [4].

Наконец, пропедевтика химии усиливает межпредметные связи. Многие понятия – такие как диффузия, агрегатные состояния, состав воздуха, круговорот веществ в природе – изучаются параллельно в курсах физики, биологии и географии. Пропедевтический курс химии позволяет интегрировать эти знания в единую систему, показывая их взаимосвязь и общую научную основу. Такой подход не только повышает осмысленность обучения, но и формирует у школьников целостное восприятие естествознания как единой области знания, а не набора разрозненных дисциплин [2].

Таким образом, пропедевтический курс химии выступает не просто как вводная лекция перед основным курсом, а как полноценный этап формирования есте-

ственно-научной грамотности, сочетающий познавательную активность, экспериментальную культуру, критическое мышление и междисциплинарную интеграцию.

В настоящее время пропедевтические курсы по химии не имеют широкого распространения в школах города Томска. После окончания обучения в ТГПУ в 2025 г. опыт учительской работы начался с пропедевтического курса химии в МАОУ СОШ № 50 г. Томска с обучающимися 7-х классов. Работа началась до начала учебного года с изучения научной и методической литературы по пропедевтике, пришлось найти учебники, так как в школе таковые отсутствовали, была разработана программа обучения и календарно-тематический план. В работе сделан акцент на сочетании подачи теоретического материала с практической работой – демонстрационными химическими опытами – с участием обучающихся с учетом психолого-педагогических особенностей подростков. Демонстрационные опыты одновременно выполняют функцию дополнения теоретического материала и повышения интереса обучающихся к предмету. Темы занятий подобраны по возрастанию сложности и понимания предмета. Вначале рассматриваются базовые основы предмета: понятие «химия», вещество, элемент, химический знак. Затем следует усложнение материала, включающее понятия: молярная масса, количество вещества, строение атома, энергетические уровни (оболочки) и электроны.

В пропедевтическом курсе химии занята параллель седьмых классов (три класса). Классы неоднородны как по количеству обучающихся, так и по заинтересованности к изучению предмета. Обучающиеся первых двух классов (7А, 7Б) стараются вникнуть в суть предмета, показывая свою заинтересованность, задают много вопросов и отвечают на вопросы учителя легко, даже если ответы неправильные. Обучающиеся 7В класса разделились на две половины, первой – тотально не интересно, что происходит на уроках, второй интересно, они внимательно слушают материал и участвуют в демонстрационных опытах и лабораторных работах. Все попытки заинтересовать обучающихся пока не имеют эффекта. Как объяснил классный руководитель – это сложные дети, у которых полностью отсутствует мотивация к обучению не только по данному предмету, но и по остальным учебным дисциплинам.

В конце первого месяца обучения проведено анкетирование обучающихся всех трёх классов по началу пропедевтического курса. На вопрос «Вызывает ли у вас интерес новый предмет «химия» и есть ли желание его изучать?» были получены следующие ответы: 10% обучающихся ответили, что им не интересно и нет желания изучать предмет; 90% ответили, что предмет интересный, но сложный и разбираться в нём тяжело, в эти 90% входили смешанные и усреднённые отзывы о том, какие элементы урока интереснее, а какие вызывают затруднения. Также в анкете был вопрос про активность на уроке, ответы на который показали, что самые пассивные обучающиеся оказались самыми незаинтересованными в изучении предмета, а те, кто поднимал руки, спрашивал и старался отвечать, даже не зная правильного ответа, получали больше положительных эмоций и желание узнать что-то новое из материалов уроков. Подводя первые промежуточные результаты работы по пропедевтическому курсу химии, можно выделить такие моменты, как демонстрационные опыты дают повышение интереса, но не дают понимания материала, так как каждый опыт необходимо сопровождать большим количеством коммента-

риев и пояснений, что связано с отсутствием учебников в школе. Поэтому при изучении предмета обучающиеся могут полагаться только на записи в тетради, сделанные на уроке под диктовку учителя.

Однако пропедевтический курс химии все равно играет значимую роль в формировании естественно-научной грамотности обучающихся, которая опирается на созданные курсом благоприятные условия для развития научного мышления, формирования устойчивого интереса к естественным наукам и осознанного отношения к окружающему миру. Внедрение пропедевтики на этапе основной школы способствует не только успешному освоению курса химии большинством обучающихся, но и повышению их общего уровня функциональной грамотности. В перспективе целесообразно рассмотреть возможность закрепления пропедевтического курса химии в учебных планах как обязательного компонента, а также обеспечить методическую поддержку учителей в его реализации.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М. : Минпросвещения России, 2023.
2. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Салов А.В. Химия. Вводный курс. 7 класс. М. : Просвещение, 2022.
3. Павлова И. Н. Пропедевтика химии в основной школе : методическое пособие. М. : Дрофа, 2021.
4. Оценка естественно-научной грамотности в исследованиях PISA : методические рекомендации. М. : ФИОКО, 2020.
5. Ширшова Е. В. Формирование естественно-научной грамотности средствами пропедевтического курса химии // Химия в школе. 2022. № 5. С. 45–50.

Становление будущего педагога в современной школе

Becoming a future teacher in a modern school

Дана Эзир-Алиевна Шабазова¹, Луиза Ахьядовна Асуева²
Dana Ezir-Alievna Shabazova¹, Louise Akh'yadovna Asueva²

¹Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Чеченская Республика, Россия, shabazova.dana@mail.ru

¹Chechen State Pedagogical University, Grozny, Chechen Republic, Russia, shabazova.dana@mail.ru

²Чеченский государственный педагогический университет, Грозный, Чеченская Республика, Россия, luiza_as@mail.ru

²Chechen State Pedagogical University, Grozny, Chechen Republic, Russia, luiza_as@mail.ru

Аннотация. Учитель является проводником для подрастающего поколения во взрослый мир. Важнейшей целью современного образования является переход от устаревшего метода преподавания, в котором основой служили конспекты и учебники к новому информационному, технически грамотному методу. В свою очередь, педагоги должны самосовершенствоваться и осваивать новые требования, предъявляемые к их профессии. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что будущий педагог должен учитывать опыт прошлого, но уверенно смотреть в будущее.

Ключевые слова: педагог, школа, школьники, новшества, учитель, проблемы, требования

Keywords: teacher, school, students, innovations, teacher, problems, requirements

Современное образование требует от учителей высокой концентрации не только в учебном процессе, но и на личных особенностях каждого ученика.

Педагог должен уметь адаптироваться к новшествам, применять в своей практике инновационные технологии, но при этом не забывать основы, которые послужили в становлении профессии учителя. Проблема подготовки качественного современного учителя стала в нынешнее время одной из главных социально-педагогических проблем. Каждый учитель хочет, чтобы его предмет вызывал глубокий интерес у обучающихся.

Стоит отметить, что общеобразовательные учреждения являются стартом для формирования личности человека. Дети, помимо учебного процесса, также реализуются в моральном проявлении.

Многие педагоги и психологи занимались изучением профессиональной подготовки педагога, например, К. Д. Ушинский говорил, что учитель является проводником молодой души для становления взрослой личности.

Как говорится в народе, «школа ваш второй дом». Из этого изречения мы можем сделать вывод, что учитель является вторым родителем. Но при этом К. Д. Ушинский также говорил, что учитель обязан формировать в учениках определённое мировоззрение, и это возможно только в том случае, если он имеет свое [1–3].

В современной школе возникает ряд проблем:

1. Недостаточная осведомлённость о психологических характеристиках детей разных школьных возрастов приводит к тому, что при работе с учениками младшего школьного возраста педагог на уроке может использовать игру, познавательный видеоролик или совместное создание сказки на тему урока. В свою очередь представители среднего и старшего школьных возрастов отличаются отсутствием мотивации к учёбе в школе, и преподаватель должен найти приемы воздействия на учеников данного возраста в соответствии с их психологической характеристикой.

В процессе обучения в университете студенты должны понимать, что уважение к учителю формируется только путём грамотного и качественного воздействия на учеников, ни в коем случае не угрожая, не ставя плохие оценки. В высших учебных заведениях в первую очередь любой будущий педагог должен изучать такие специальности, как педагогика и психология.

2. Предвзятость к профессии «учитель». У каждого поколения были свои учителя, которые в своей деятельности пользовались теми или иными методами, поэтому современный учитель должен руководствоваться лишь моральными и этическими принципами современного общества. В нынешнее время профессия учитель потеряла свою актуальность из-за недостаточного уважения взрослого поколения к молодым кадрам.

3. Отсутствие совершенствования многих учителей после того, как они начали работать в том или ином образовательном учреждении. То есть педагог не должен стоять на одном месте в своем обучении, он должен совершенствоваться, исходя из новых требований, предъявляемых к профессии. Например, во многих школах учителя старшей возрастной категории не пользуются такими средствами, как интерактивная доска, презентация и т. д., потому что они не обладают достаточной информационной грамотностью и, к сожалению, не хотят в ней совершенствоваться. Молодые же педагоги в своей деятельности применяют различные способы вовлечения детей в учебный процесс – это могут быть тренинги, семинары, презентации, таблицы компьютерные.

4. И, конечно же, основной причиной отсутствия интереса молодого поколения к профессии учителя является низкая заработная плата, несмотря на информационный и технический скачок нашего века. Еще одной причиной низкого качества образовательного процесса выступает высокая загруженность учителей бумажной работой.

Требования, предъявляемые к учителю современной школе, следующие:

1. Планирование и подбор учебных материалов в соответствии с учебным планом. Любой учитель должен уметь составлять план урока по каждой теме, учитывая психологические и возрастные особенности школьников, то есть разрабатывать план так, чтобы каждый ученик смог понять тему.

2. Цифровая грамотность, то есть умение современного учителя пользоваться информационно-коммуникационными технологиями и применять их на своих уроках.

3. Стремление к самосовершенствованию. Учитель, помимо своей основной деятельности, также должен заниматься самообразованием, например, посещать научные педагогические конференции.

4. Умение выстраивать диалог. Это требование естественно относится к умению учителя в современной школе выстраивать диалог с каждым учеником вне зависимости от его психологических или физических особенностей. Также этот пункт относится и к выстраиванию грамотных отношений в педагогическом коллективе.

Стоит отметить, что от того, какой учитель попадётся ребёнку, зависит его дальнейшая мотивация к обучению. Современный педагог должен уметь мягко и грамотно доносить материал каждому ученику, организовывать внеурочные мероприятия для повышения мотивации к изучению предмета, а также быть для учеников не только учителем, но ещё и примером для подражания, именно тогда молодое поколение вновь заинтересуется профессией учителя.

Для того чтобы реализовать ФГОС в образовательном учреждении, учителя должны знать и любить свой предмет в совершенстве, также владеть различными методическими основами и знать психологию школьных возрастов.

В заключение можно сделать вывод, что множество из приведённых причин являются несложными в их исправлении.

Список источников

1. Усова А. В., Ушинский К. Д. О воспитании: значение его идей в наши дни // К. Д. Ушинский и проблемы современного образования : материалы научно-практической конференции. 26 октября 1999 г. Челябинск, 2000.
2. Щетинина Н. П., Ушинский К. Д. О значении педагогической литературы в профессионально-личностном развитии учителя. Нижний Тагил, 2010.
3. Ушинский К. Д. Педагогические сочинения: в 6 т. М. : Педагогика, 1988.

Научное электронное издание

ПРЕПОДАВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В ВУЗЕ И ШКОЛЕ

Материалы

ХIII Всероссийской научно-методической конференции,
посвященной памяти доктора педагогических наук,
профессора кафедры физики и методики обучения физике
РУМБЕШТА ЕЛЕНА АНАТОЛЬЕВНА
(Томск, 31 октября 2025 г.)

Электронное издание сетевого распространения

Ответственный за выпуск: *Е. В. Гребенникова*
Корректор: *Н. В. Богданова*
Технический редактор: *Н. В. Удлер*

Издание разработано с помощью программного
обеспечения Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Подписано к использованию 02.03.2026
Объем издания – 7 Мб. Заказ № 092/ЭН.

Издательство Томского государственного педагогического университета
634061, г. Томск, ул. Киевская, 60
тел. 8(3822)311-484
E-mail: izdatel@tspu.edu.ru

