Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

Физико-математическое и естественнонаучное образование: наука и школа

XXII Емельяновские чтения

Материалы
Всероссийской научно-практической конференции

Йошкар-Ола
2025

УДК 57:372.8
ББК Вя431
Ф 503

Ответственный редактор:
А. В. Швецов, д-р экон. наук, проф. кафедры ОДиМП МарГУ

Редакционная коллегия:
В. А. Белянин, д-р пед. наук, проф. кафедры ОДиМП МарГУ;
И. М. Божьеволина, канд. пед. наук, доц., доц. кафедры ОДиМП МарГУ;
Г. В. Лямина, канд. пед. наук, доц. кафедры ОДиМП МарГУ;
И. А. Фоминых, канд. пед. наук, доц., зав. кафедрой ОДиМП МарГУ;
И. К. Давыдова, канд. пед. наук, доц. кафедры ОДиМП МарГУ

Утверждено ученым советом
Марийского государственного университета

Ф 503 **Физико-математическое и естественнонаучное образование: наука и школа. XXII Емельяновские чтения** : материалы Всероссийской научно-практической конференции / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» ; ответственный редактор А. В. Швецов. — Йошкар-Ола : Марийский гос. ун-т, 2025. — 237 с.

В сборник включены материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей высшей и средней школы «Физико-математическое и естественнонаучное образование: наука и школа. XXII Емельяновские чтения», состоявшейся 14 февраля 2025 года на факультете общего и профессионального образования педагогического института Марийского государственного университета. В сборнике публикуются научные работы школьных учителей и преподавателей высших учебных заведений Республики Марий Эл и других регионов России. Статьи публикуются в авторской редакции.

УДК 57:372.8
ББК Вя431

© ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 2025
© Коллектив авторов, 2025

УДК 37.016:004.738.5

Разработка практических заданий по дисциплине «Интернет-технологии открытого общества»

Баженов Р. И.
ФГБОУ ВО «Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема», г. Биробиджан

Целью исследования является определение тематики и содержания практических заданий по дисциплине «Интернет-технологии открытого общества» для студентов направлений 39.03.01 Социология и 41.03.04 Политология. Для проектирования содержания практических заданий использовался компетентностный подход. Разработанные задания по созданию интерактивных тестов и мобильных приложений обеспечивают применение полученных знаний и навыков, что способствует подготовке студентов к будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: интернет-технологии, мобильное приложение, организация практической работы.

1. Введение

1.1. Актуальность

Наполнение практическими заданиями всегда представляет для дисциплины методическую проблему. Здесь необходимо соблюсти соответствующий баланс сложности между заданиями и уровнем подготовки, однако, например, дисциплина «Интернет-технологии открытого общества» ведется на четвертом курсе для студентов направлений 39.03.01 Социология и 41.03.04 Политология, которые не сильны в программировании.

1.2. Обзор исследований

А. М. Киселева предложила применять системный подход к разработке практических заданий по дисциплине «Документационное обеспечение управления» [4]. Развитие учебной мотивации студентов через разработку практических заданий показали С. Х. Гаматаева, Г. И. Нажмудинов и З. Х. Собалирова [2]. П. А. Меренкова представила разработку системы практических заданий по искусственному интеллекту для учащихся основной школы [6]. Применение активных методов обучения при разработке практических заданий на занятиях со студентами исследовали Т. В. Ибрагимова,

А. В. Сурцев и Ш. И. Булуева [3]. Г. Е. Ахметова показала матрицу разработки заданий для практических занятий [1].

1.3. Цель исследования

Целью исследования является определение тематики и содержания практических заданий по дисциплине «Интернет-технологии открытого общества» для студентов направлений 39.03.01 Социология и 41.03.04 Политология.

2. Материалы и методы

Для проектирования содержания практических заданий использовался компетентностный подход, который фокусируется на определении ключевых компетенций, навыков и знаний, которые должны быть освоены студентами, и на основе этих компетенций формируется содержание образовательной программы, методы и формы обучения [5].

3. Результаты и дискуссия

Методической проблемой на курсе «Интернет-технологии открытого общества» является генерация практических заданий, которые должны быть интересны студентам, направлены на будущую практическую деятельность и соответствовать уровню сложности для усвоения.

Рассматривая содержание курса через призму компетентностного подхода сгенерирован список тем:

1. Интернет как основа открытого общества.
2. Современные интернет-технологии для общественной деятельности.
3. Интернет-технологии, гражданские права и свободы.
4. Кибербезопасность и защита данных в общественной и политической деятельности.
5. Веб-сервисы как инструменты общественных изменений.
6. HTML5 и создание контента для открытого общества.
7. Нейросети и искусственный интеллект в общественных процессах.
8. Интернет-технологии в образовании и науке.
9. Перспективы развития интернет-технологий в открытом обществе.

Представим несколько разработок.

Рассмотрим тему 6 «HTML5 и создание контента для открытого общества». Соответственно можно спроектировать следующие темы практических заданий:

• Практическое задание 6.1 «Создание интерактивного теста по социологии и политологии с использованием HTML5».

• Практическое задание 6.2 «Создание интерактивного справочника по ключевым терминам социологии и политологии с использованием HTML5».

• Практическое задание 6.3 «Создание опроса по социологии и политологии с визуализацией результатов на HTML5 и SVG».

Такой вариант позволяет построить по нарастающей сложности задания.

В результате выполнения задания получается на выходе продукт, который студент сможет использовать в своей практической деятельности для размещения на сайте: тест (рис. 1), справочник (рис. 2), опрос (рис. 3).

Для темы 2 «Современные интернет-технологии для общественной деятельности» можно предложить разработку мобильных приложений в low-code среде Kodular.

Соответственно тема практического задания 2.1 «Создание мобильного приложения «Опрос: Оценка политических и социальных явлений» при помощи конструктора приложений Kodular». При выполнении требуется интегрировать приложение с Google Forms. Использование Kodular позволяет разрабатывать мобильные приложения без необходимости в углубленных знаниях программирования. Интеграция с Google

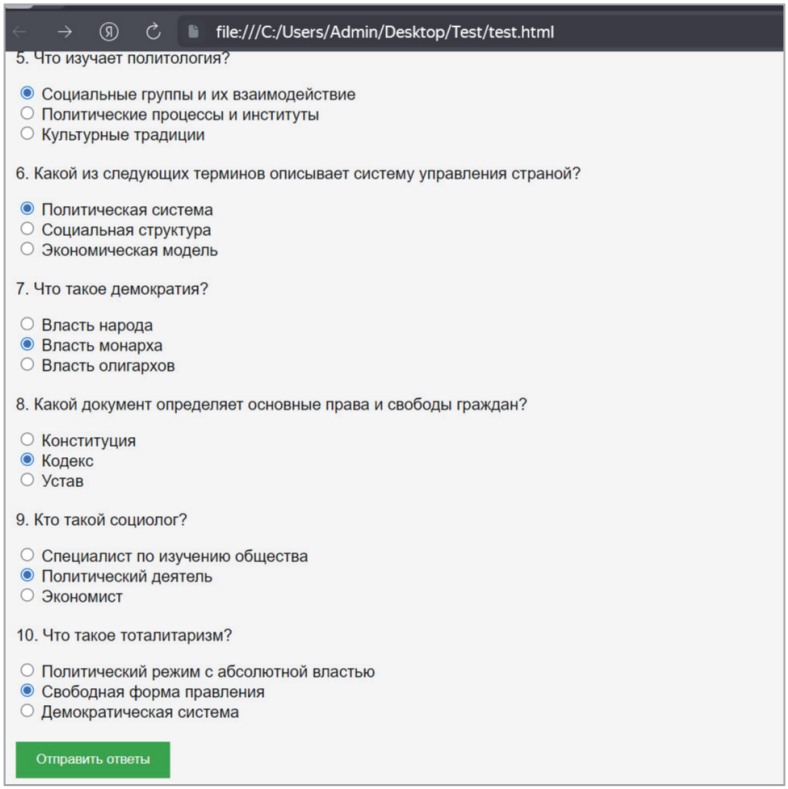


Рис. 1. Тест с использованием HTML5

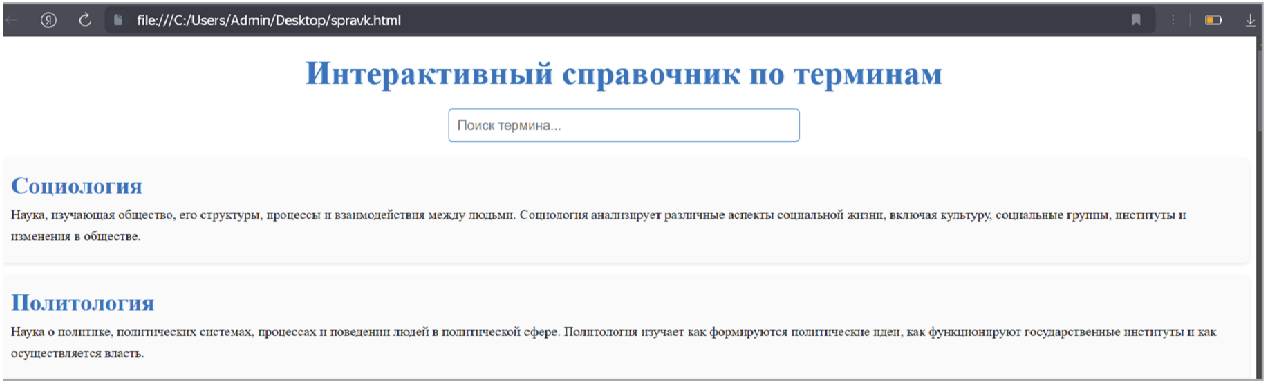


Рис. 2. Справочник с использованием HTML5



Рис. 3. Опрос с визуализацией результатов на HTML5 и SVG

Forms упрощает сбор, обработку и анализ данных, что особенно полезно для исследователей, изучающих общественные процессы. Созданное приложение (рис. 4) может быть использовано в образовательных целях, для проведения социологических опросов, а также для анализа общественного мнения по актуальным политическим и социальным вопросам.

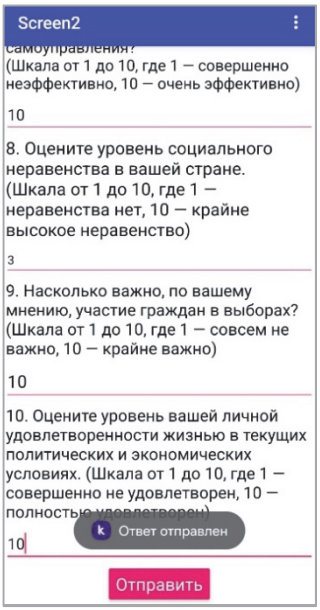


Рис. 4. Мобильное приложение «Опрос»

Аналогично разработаны практические задания по другим темам.

4. Выводы

В результате исследования определена тематика и содержание практических заданий по дисциплине «Интернет-технологии открытого общества», основанная на компетентностном подходе. Сформированный список тем охватывает актуальные вопросы и позволяет создавать задания с нарастающей сложностью. Разработанные задания, включая создание интерактивных тестов и мобильных приложений, обеспечивают практическое применение полученных знаний и навыков, что способствует подготовке студентов к будущей профессиональной деятельности.

1. *Ахметова Г. Е.* Матрица разработки заданий для практических занятий // Высшее образование сегодня. — 2020. — № 11. — С. 32–36.

2. *Гаматаева С. Х., Нажмудинов Г. И., Собалирова З. Х.* Развитие учебной мотивации студентов через разработку практических заданий // Проблемы современного педагогического образования. — 2023. — № 81–2. — С. 185–188.

3. *Ибрагимова Т. В., Сурцев А. В., Булуева Ш. И.* Применение активных методов обучения при разработке практических заданий на занятиях со студентами // Проблемы современного педагогического образования. — 2021. — № 72-3. — С. 126–129.

4. *Киселева А. М.* Системный подход к разработке практических заданий по дисциплине «Документационное обеспечение управления» // Россия и Европа: связь культуры и экономики : материалы XII международной научно-практической конференции. — Прага : World Press, 2015. — С. 107–110.

5. *Матушанский Г. У., Кудаков О. Р.* Методологические принципы компетентностного подхода в профессиональном образовании // Казанский педагогический журнал. — 2009. — № 11–12. — С. 41–47.

6. *Меренкова П. А.* Разработка системы практических заданий по искусственному интеллекту для учащихся основной школы // #ScienceJuice2021 : сборник статей и тезисов, Москва, 22–26 ноября 2021 года. — Москва : Парадигма, 2021. — Т. II. — С. 149–157.

УДК 378.4:371.3:51+53

Об особенностях преподавания физики и математики иностранным гражданам на подготовительном факультете

Бахтина Е. Ю.

ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный технический университет (МАДИ)», г. Москва

В статье описаны цели обучения иностранных граждан на подготовительном факультете, рассматриваются особенности организации учебного процесса по физике и математике, даются рекомендации преподавателям по учету описанных особенностей. Рассматриваются методические подходы к подбору учебного материала по физике в условиях малого количества учебных часов с учетом описанных особенностей обучения иностранных слушателей.

Ключевые слова: подготовительный факультет, иностранные слушатели, преподавание физики, преподавание математики, организация учебного процесса.

Целью обучения иностранных граждан на подготовительном факультете является подготовка их к обучению в российских вузах. Эта подготовка включает две основные составляющие: 1) устранение пробелов в знаниях по предметам (математика, физика, химия, биология и др.) с целью доведения знаний слушателей (студенты подготовительных факультетов называются слушателями) до уровня знаний выпускников российской старшей школы; 2) освоение терминологии предмета, т. е. обучение русскому языку через знание предмета (на основе знаний по предмету).

В ходе обучения на подготовительном факультете преподаватели сталкиваются с определенными особенностями организации учебного процесса, которые обусловлены рядом специфических причин. Рассмотрим основные из этих особенностей — проблемы организации учебного процесса.

Особенность 1 — *незнание русского языка*.

Изучение математики начинается, как правило, на пятой неделе изучения русского языка; физики — на шестой неделе, т. е. преподаватель-предметник приходит к иностранцам в самом начале изучения ими русского языка. Как следствие, слушатели очень плохо понимают преподавателя и часто пользуются на занятиях онлайн-переводчиками. Это, в свою очередь, приводит к тому, что, во-первых, изучение русского языка замедляется, надеясь на переводчик, иностранцы менее вдумчиво изучают значения слов и, во-вторых, нарушается зрительный контакт преподавателя со слушателем, что, в свою очередь, затрудняет получение обратной связи. В таких условиях преподавателю энергетически довольно трудно проводить занятия — получается «разговор в пустоту». И даже если студенты не смотрят в гаджет с онлайн-переводчиком, а смотрят на преподавателя — чувствуется, что они зачастую не понимают, о чем идет речь.

Что делать в этой ситуации, как минимизировать эту проблему, как учесть эту особенность? Конечно, для работы с иностранными студентами необходимо использовать адаптированные тексты, специально подготовленные с учетом уровня освоения ими русского языка. Были попытки пересылать материалы к занятиям студентам заранее с тем, чтобы у них была возможность перевести и изучить учебный материал, а на занятиях уже более детально прорабатывать его. Но такой подход работает не всегда и не со всеми студентами. Впрочем, на анализе этой ситуации сейчас останавливаться не будем. Критически важным для успешного проведения занятий с иностранцами является наличие хорошо оборудованной аудитории, включающей наряду с мультимедийным оборудованием меловой или маркерной доски. Не секрет, что в последние годы значительно улучшилось техническое оснащение аудиторий учебных заведений. Однако при этом иногда из аудиторий исчезают обычные доски, они просто заменились на экран в комплекте с компьютером или мультимедийными досками, но лицензии на программное обеспечение доски заканчиваются, как и возможность писать на ней. Между тем всегда есть необходимость делать записи на обычной доске, несмотря на наличие даже хорошо подготовленной презентации. Об особенностях подготовки презентаций к учебным занятиям и, в частности, к занятиям с иностранцами можно говорить подробно, но это отдельная тема. Но что важно —

преподавателю необходимо более внимательно относиться к своей речи, более тщательно подбирать слова, доступные для понимания людьми, плохо владеющими русским языком, строить более простые предложения при объяснении учебного материала.

Особенность 2 — *разница в уровне предметных знаний*.

Не секрет, что в разных странах учебные программы по одному и тому же предмету отличаются и порой очень существенно. (Отдельная тема — изучение особенностей школьных учебных программ в разных странах, в частности, по физике и математике). Кроме того, естественно, что и уровень освоения школьной учебной программы разный даже у слушателей из одной страны. Ситуацию усугубляет тот факт, что некоторые слушатели решили продолжить обучение в российских вузах после некоторого перерыва в обучении в своей стране, в результате много учебного материала оказалось ими забыто. Добавляет количество иностранцев с низким уровнем предметных знаний и вынужденное онлайн-обучение (вызванное короновирусной инфекцией 2019–2020 годов), которое пришлось как раз на школьный период большинства студентов, поступающих в последнее время в вузы. Все это приводит к тому, что в одной учебной группе оказываются студенты, имеющие огромную разницу в стартовом уровне предметных знаний: кто-то из иностранцев очень хорошо знает предмет и готовится поступать в престижные вузы, а кто-то только осваивает первичные сведения.

Как поступать в этой ситуации? Разумеется, необходимы дидактические материалы разного уровня сложности: как готовые учебники, так и учебные материалы к конкретному занятию. Как показывает практика, найти учебно-методическую литературу, удовлетворяющую требованиям определенной группы иностранных студентов, обучающихся на подготовительном факультете определенного вуза, очень проблематично. Приходится готовить к занятиям индивидуальные дидактические материалы разных уровней сложности, что, очевидно, является очень энергозатратным. В некоторых вузах изданы свои учебно-методические пособия для изучения отдельных дисциплин, включая, конечно, физику и математику, некоторые из этих изданий даже можно найти в открытом доступе, но, как правило, они подготовлены именно предметниками и порой недостаточно учитывают низкий уровень владения русским языком читателями. Впрочем, вопрос анализа учебно-методических пособий для иностранцев, например, по, физике, довольно обширный и требует отдельного рассмотрения. Решению описываемой проблемы мог бы помочь учет стартового уровня предметных знаний иностранных слушателей при формировании учебных групп. Однако, как показывает практика, это очень проблематично и практически нереализуемо.

Особенность 3 — *отсутствие мотивации к обучению*.

Типичной (и не только для иностранцев) причиной низкой успеваемости (низкого уровня усвоения знаний) по учебному предмету является низкая мотивация к обучению или ее полное отсутствие. Снижению мотивации к обучению у иностранных граждан способствуют, в частности, трудности в организации жизни и обучения в новых условия, вдали от родных, в новом климате, в большом городе, в непривычном социокультурном окружении. Разница в уровне мотивации к обучению очень зависит так же и от менталитета слушателей из разных стран. Например, практика показывает, что студенты из Вьетнама и Северной Кореи имеют очень высокую мотивацию к обучению, всегда много занимаются и довольно быстро начинают хорошо говорить по-русски, а с учетом того, что они, как правило, достаточно хорошо изначально знают предмет (физику и математику), то быстро становятся лучшими студентами в группе. Чего нельзя сказать о студентах из Афганистана, Пакистана, Сирии, Ирана, Бангладеш. Студенты из стран Африки имеют очень большую разницу как в уровне первичных знаний, так и в уровне мотивации. К сожалению, встречаются ситуации, когда целью студента является выезд из своей страны. В этом случае иностранец считает свою цель достигнутой и перестает учиться. Разумеется, есть и другие причины низкой мотивации к обучению, но достаточно остановиться и на этом.

Для коррекции этой особенности обучения иностранных граждан можно порекомендовать преподавателю пытаться заинтересовать своим предметом, показывать примеры использования предметных знаний на практике с целью убедить студентов в необходимости этих знаний для дальнейшего обучения, получения профессии и успешной реализации своего потенциала.

Особенность 4 — *укрупнение групп*.

Последние два учебных года наметилась тенденция к увеличению количества студентов в учебных группах. Еще два года назад на занятия по математике и физике приходили 12 иностранных студентов и с ними можно было заниматься, уделяя достаточно внимания каждому из них. Однако с прошлого учебного года количество студентов в учебной группе увеличилось, а на занятия по физике и математике группы объединяются, и в аудитории оказывает до 30 студентов, практически не говорящих на русском языке, (и, соответственно, не понимающих или очень плохо понимающих преподавателя) и имеющих очень разный уровень первичных знаний по предмету, очень разный уровень мотивации к обучению. В результате все описанные выше проблемы усугубляются.

Что делать в этой ситуации? Вернемся к вопросам образовательного процесса:

1. Чему учить? Физике — да, но в каком объеме? Несмотря на то, что необходимый минимум знаний по предметам очерчен и утвержден Минобрнауки [1], но глубина проработки учебного материала остается за учебной организацией и преподавателем.

2. Как учить? Методика преподавания иностранцам отличается от методики преподавания русскоговорящим студентам — необходимо учитывать уровень владения русским языком. С этой целью необходимо сотрудничество предметника с преподавателем русского языка.

3. С помощью чего учить? Необходимы специально подготовленные учебные пособия, учитывающие как перечисленные особенности иностранных студентов, так и ограниченный срок их обучения на подготовительном факультете (например, по физике — 144 ауд. часа в группах инженерно-технического профиля бакалавриата, по 72 ауд. часа в группах медико-биологического профиля бакалавриата и инженерно-технического профиля магистратуры).

Далее остановимся на описании ответа на первый из этих вопросов. Конечно, существуют требования, обязательный минимум знаний по физике, утвержденный Министерством образования и науки, но, к сожалению, практика показывает, что зачастую этот минимум оказывается недостижим. И тем не менее, выпускники подфака должны быть готовы к обучению в российских вузах. Одним из возможных путей решения данной проблемы является формирование у иностранных слушателей общего представления о курсе физики, ее структуре, общих подходах к изучению окружающего мира, основополагающих принципах и законах природы — некий «взгляд сверху», необходимо умение делать обобщение, находить аналогии.

Например, еще в самом начале изучения курса физики речь идет о физических величинах, отмечается, что для каждой физической величины можно указать пять основных характеристик — 1) название; 2) буквенное обозначение; 3) физический смысл; 4) единицы измерения; 5) вектор или скаляр. В дальнейшем при изучении физических явлений и процессов, при обсуждении особенностей какой-либо физической величины постоянно обращаемся к этим характеристикам — слушатели должны научиться слышать вопросы, понимать и уметь на них отвечать. Один из важных таких вопросов: *В чем заключается физический смысл данной величины?* Первая сложность при ответе на вопрос — иностранцы, особенно в самом начале курса физики плохо понимают (или не понимают вовсе), что означают слова — «физический смысл». Далее, когда с этой сложностью они разобрались, рекомендуется для ответа на этот вопрос вспомнить определение физической величины, формулу связи с другими величинами, закон, в котором она участвует, и логически помыслив, дать ответ.

Следующий важный вопрос: *Векторная величина или скалярная?* Если величина векторная, то — *В какую сторону направлена?* Этот,

казалось бы, простой вопрос вызывает у иностранцев большие трудности при ответе. Ведь для того чтобы ответить на него, нужно четко понимать понятия и свободно владеть понятиями, описывающими положение тела в пространстве (слева — справа, сверху — снизу (вверху/внизу) и др.) и указывать направления движения (влево — вправо (налево — направо), вниз — вверх (наверх), по часовой стрелк*е* — против часовой стрелк*и* и др.).

Следующий вопрос: *В каких единицах системы СИ измеряется данная физическая величина?* (и обратный вопрос — *Какая физическая величина измеряется в определенных единицах?*). И здесь снова у иностранцев возникают сложности. Не секрет, что в русском языке (как и в других языках) есть много слов, которые звучат очень похоже, но имеют совершенно разный смысл. И у иностранных слушателей это вызывает дополнительные сложности. Например, слова — *измерение* и *изменение*, *равный* и *разный*. Акцентируем внимание на этом. Величины *измеряются* — в определенных единицах, с помощью определенных приборов (прямые измерения) или вычисляются по определенным формулам (косвенные измерения) и с определенной точностью (погрешностью). И величины *изменяются* — в ходе каких-либо физических процессов, определенная физическая величина изменяется под действием внешних условий, т. е. зависит от других физических величин. И очень важно научить студентов понимать виды этих зависимостей. Для этой цели в ходе занятий студентам задаются вопросы — *Как изменяется физическая величина? От чего она зависит?* (или *Чем определяется?*)

Вопрос *как* подразумевает разные варианты ответа:

– становится величина *больше* (увеличивается), *меньше* (уменьшается) или не изменяется (остается постоянной);

– на сколько? (разница конечного и начального значений);

– во сколько раз? (отношение конечного и начального значений);

– на сколько процентов?

(Даже сами слова разница и отношение чисел иностранцам не всегда понятны.)

Когда говорим о зависимостях одной физической величины от другой, важно у студентов сформировать умение видеть характер зависимости: прямая или обратная, а также линейная, квадратичная или более сложная. Например, прямая пропорциональность между силой и ускорением или перемещением и временем при равномерном движении; прямая квадратичная — между перемещением и временем при равнопеременном движении; обратная зависимость ускорения от массы; обратная квадратичная — между гравитационной силой и расстоянием между телами и др.

При обсуждении вопроса: *От чего зависит физическая величина?* (или: *Чем она определяется?*) полезным будет обратный вопрос: *На какие величины влияет данная величина?* (или: *Какие другие величины зависят*

от данной?). Ответы на эти вопросы позволяют научить студентов определять, что первично (что есть причина), а что вторично (что есть следствие). Умение отвечать на эти вопросы позволяет сформировать у студентов понимание общей взаимозависимости физических величин, описывающих свойства единого мира.

Продолжая тему важных вопросов, хочется затронуть следующий момент. При изучении влияния какой-либо силы на физические процессы важно обсуждать со студентами вопросы: *Почему возникает сила? В чем (что есть) причина возникновения силы? Какое тело является источником силы? Со стороны какого тела действует сила? На какое тело направлено действие силы? К каким результатам приводит сила?* Обсуждение данных вопросов призвано сформировать у студентов умение просчитывать последствия действий (и не только в физике), ибо в нашем мире все происходит под действием какой-либо силы и за счет какой-либо энергии.

Еще раз хочется подчеркнуть факт, что при обучении иностранных граждан особо трепетно следует относиться к русскому языку, важно тщательно подбирать слова и термины при объяснении учебного материала, обращая внимание на тонкости, на созвучия слов и разницу в их значении. Например, мы говорим *тело ви́сит* — это означает, что тело *подве́шено* (например, на нити) и мы говорим тело *ве́сит* — это означает, что тело *имеет вес*. Но слова *ви́сит* и *ве́сит* очень созвучны между собой и написания их очень схожи, поэтому иностранцы часто путают их. Кроме того, говоря, что тело имеет вес, мы под этим понимаем, что тело имеет массу, т. е. в разговорной речи слово *масса* заменяется словом *вес*, в то время, как с точки зрения физики, это разные физические величины: масса — характеристика тела, вес — характеристика взаимодействия тел; масса — величина скалярная, вес — векторная; масса данного тела при движении не изменяется (в рамках классической физики), вес — может изменяться; масса измеряется в килограммах, вес — в ньютонах.

При обучении решению задач следует обращать внимание на формулировки условий задач. Особенно в начале изучения курса физики, когда уровень владениями иностранцами русским языком достаточно низкий, следует адаптировать (упрощать) формулировки, избегая сложноподчиненных конструкций и специфических названий движущихся объектов, описывая физическую ситуацию простыми предложениями, а действующие объекты называть просто *тело* (*тело находится на…*, *тело движется…*). И даже в этом случае у иностранцев возникают сложности в понимании физической ситуации, описываемой в задаче. Например, им не всегда легко вычленить численные данные, если они указаны неявно, например, тело движется из состояния покоя, начинает движение, движется без начальной скорости, трогается с места, свободно падает —

означает, что начальная скорость равна нулю; тело затормозило, остановилось, упало — конечная скорость равна нулю. Иностранцам самим сложно в этом разобраться, и им следует помочь, заранее обсудив подобные словесные выражения.

Итак, для обсуждения на занятиях по физике и математике перечисленных вопросов и тонкостей русского языка, как правило, требуется много времени, особенно на первых занятиях. Не стоит его жалеть, так как в дальнейшем умение видеть (находить, понимать) смыл определенной физической величины, понимание взаимосвязи физических величин, умение определять причину и следствие, а значит, просчитывать последствия определенных действий, во многом способствует более глубокому изучению разных учебных предметов и не только физики.

1. Приказ Минобрнауки России «Об утверждении требований к освоению дополнительных программ, обеспечивающих подготовку иностранных граждан и лиц без гражданства к освоению профессиональных образовательных программ н русском языке» № 998 от 18.10.2023.

2. *Лагун И. М., Кузьмина Е. Н.* Формирование компетенций иностранных учащихся при работе с текстом практико-ориентированных заданий // Международное образование и сотрудничество : материалы IX Международной научно-практической конференции. — Москва, 2022. — № 16. — С. 93–100.

3. *Бахтина Е. Ю., Косарева И. А.* О новом учебном пособии по физике для самостоятельной работы иностранных учащихся и его применении в смешанном формате обучения // Вестник ТулГУ: Современные образовательные технологии. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2021. — Вып. № 20. — С. 43–46.

УДК 37.016:51

Применение технологии «Лэпбук» в организации дополнительного образования по математике для обучающихся 5-х классов

Виноградова М. Ю., **студ. 5 курса**

Научный руководитель — ***Фоминых И. А.,*** **канд. пед. наук, доц.**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье затрагивается вопрос развития познавательного интереса: рассматриваются определения познавательного интереса и основные направления его развития. Дается характеристика технологии «Лэпбук». Представлена авторская разработка: дополнительная общеобразовательная программа «Математическая шкатулка» для обучающихся 5-х классов с применением технологии «Лэпбук».

Приводятся цель и задачи, содержание учебного плана, методические рекомендации по организации занятий и результаты апробации данной программы.

Ключевые слова: обучение математике, дополнительное образование, познавательный интерес, лэпбук.

Дополнительное образование в современном обществе развивает возможности человека, предлагает свободу выбора, открывает новые двери для индивидуального развития. Дополнительное образование по математике способствует лучшему пониманию предмета, развитию логического мышления, формированию познавательного интереса к предмету.

Многовековой опыт прошлого позволяет утверждать, что самый важный и благоприятный фактор успешности обучения — это интерес ребенка к знаниям.

Проблема познавательного интереса как увлечения учебой складывалась в истории педагогики и в практике преподавания постепенно под воздействием запросов жизни. Основателем научного подхода к вопросу познавательного интереса считают Я. А. Коменского, который в «Великой дидактике» писал, что «… нужно прежде всего возбудить у школьников серьезную любовь к предмету, доказав его превосходство, приятность» [1].

Анализ научно-педагогических источников выявил, что ученые по-разному интерпретируют понятие «познавательный интерес»:

– «особая избирательная ориентация индивида на познавательный процесс, избирательный характер которого выражается в определенной дисциплинарной области» (С. Л. Рубинштейн) [3].

– «особое избирательное отношение человека к окружающему миру, его предметам, явлениям, процессам, наполненное активным намерением, сильными положительными эмоциями и стремлениями» (Г. И. Щукина) [6].

– «эмоционально окрашенная потребность, прошедшая стадию мотивации и придающая деятельности человека побуждающий характер» (И. Ф. Харламов) [5].

Итак, можно заключить, что познавательный интерес — важнейший элемент улучшения процесса обучения, и в то же время он служит индикатором его успешности и отдачи.

Проблема развития интереса к математике особенно актуальна, поскольку это влияет не только на успехи в освоении учебного материала, но и на общее развитие ключевых когнитивных навыков.

Ученые-методисты выделяют два основных направления развития познавательного интереса: посредством содержания учебных предметов и через специальную организацию самой познавательной деятельности. На занятиях в рамках дополнительного образования по математике с успехом можно применить оба направления.

В плане организации учебного процесса мы предлагаем использовать технологию «Лепбук». Она в основном применяется в начальном образовании, но, на наш взгляд, данная технология уместна и для дополнительного образования обучающихся 5-х классов.

На сегодняшний день технология «Лэпбук» представляет собой современный подход к организации учебного процесса. Она сочетает в себе элементы игры, творчества, повторения пройденного и изучения нового материала, систематизации знаний, делая процесс обучения увлекательным и эффективным.

Лэпбук (lapbook) — в дословном переводе с английского значит «книга на коленях». Лэпбук как учебное пособие для учеников требует тщательной проработки всех деталей. Необходимо определить, что именно он должен содержать, чтобы максимально полно и эффективно раскрыть тему. «По сути лэпбук представляет собой портфолио или коллекцию маленьких книжек с кармашками и окошечками, которые дают возможность размещать информацию в виде рисунков, небольших текстов, диаграмм и графиков в любой форме и на любую тему. Это книга, которую обучающийся собирает сам, склеивает ее отдельные части в единое целое, креативно оформляет, используя всевозможные цвета и формы» [2, с. 5].

Нами разработана дополнительная общеобразовательная программа «Математическая шкатулка» для обучающихся 5-х классов с применением технологии «Лэпбук» (содержание учебного плана представлено в таблице). Целью программы является развитие познавательного интереса обучающихся к математике при решении занимательных математических задач и создании лэпбука.

Задачи программы:

1) воспитание познавательного интереса к математике, терпения, аккуратности, умения доводить работу до конца;

2) развитие логического мышления, умений по составлению математических моделей, творческих способностей;

3) изучение основных приемов и формирование умений решения задач на взвешивание, переливание, проценты и комбинаторику.

Нами разработаны методические рекомендации по организации занятий дополнительной общеобразовательной программы с использованием технологии «Лэпбук»:

1. На самом первом занятии по программе необходимо: 1) объяснить детям, что лэпбук представляет собой самодельную интерактивную папку, наполненную кармашками, окошками, картинками, подвижными элементами и вставками определенной тематики; 2) пояснить преимущества лепбука для закрепления изученного материала, формирования навыков самостоятельного оформления информации и поиска нужных данных; 3) рассказать о тематике занятий и лэпбука.

Содержание учебного плана
дополнительной общеобразовательной программы «Математическая шкатулка»

№ п/п	Наименование тем	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
1	Вводное занятие	Лекция (1 ч)	Знакомство с программой кружка, постановка цели и задач
2	Математические загадки	Лекция (0,5 ч)	История чисел от 1 до 10. Использование цифр в литературе и крылатых выражениях
		Практическое занятие (1,5 ч)	Решение математических загадок, различных задач. Оформление страницы лэпбука о математических загадках
3	Числовые ребусы, головоломки	Лекция (0,5 ч)	Числовые ребусы, виды числовых ребусов
		Практическое занятие (1,5 ч)	Решение математических ребусов и головоломок, используя различные методы и приемы. Оформление страницы лэпбука о математических ребусах и головоломках
4	Задачи на взвешивание	Лекция (0,5 ч)	История появления задач на взвешивание. Метод нахождения фальшивой монеты
		Практическое занятие (1,5 ч)	Решение задач на взвешивание различными методами. Оформление страницы лэпбука по задачам на взвешивание
5	Задачи на переливание	Лекция (0,5 ч)	Практическая значимость задач на переливание. Метод перебора и метод таблиц
		Практическое занятие (1,5 ч)	Решение задач на переливание различными методами. Оформление страницы лэпбука по задачам на переливание
6	Задачи на проценты	Лекция (0,5 ч)	Метод нахождения процента от числа, число по проценту от него
		Практическое занятие (1,5 ч)	Решение задач на проценты. Оформление страницы лэпбука по задачам на проценты
7	Комбинаторные задачи	Лекция (0,5 ч)	Происхождение комбинаторных задач. Метод перебора, метод таблиц и дерево вариантов
		Практическое занятие (1,5 ч)	Решение простейших комбинаторных задач. Оформление страницы лэпбука по комбинаторным задачам
8	Итоговое занятие	Практическое занятие (1 ч)	Математическая игра. Презентация лэпбуков обучающихся

2. В рамках дополнительной общеобразовательной программы «Математическая шкатулка» каждая тема осваивается в течение двух часов, из которых 0,5 часа отводится на теоретическую часть и 1,5 часа — на практическую. В ходе первого часа темы обучающиеся знакомятся с методами решения задач, и проводится первичное закрепление. Второй час отведен на закрепление знаний и умений по решению задач темы посредством создания лэпбука. Дети обдумывают, что можно разместить на страницах лэпбука (подбирают задачи и картинки), выбирают в сопровождение

сказочного (игрового) персонажа, продумывают дизайн. Каждый лэпбук уникален, как уникален и его создатель, нет правильного или неправильного способа его оформления.

3. На завершающем занятии дополнительной программы после итоговой игры обучающиеся представляют свои лэпбуки. Каждый кратко рассказывает об особенностях своей интерактивной папки, с какими трудностями он сталкивался при ее создании, что ему было интереснее всего при оформлении страниц лэпбука. В качестве поощрения можно придумать различные номинации (например, «Самый лучший дизайн лэпбука», «Самый информативный лэпбук», «Лэпбук с самыми интересными заданиями», «Лучший плакат по мнению зрителей», «Самый креативный лэпбук») и каждый лэпбук отнести к какой-либо номинации. На завершающее занятие можно пригласить родителей, чтобы они увидели результат работы своих детей.

Технология «Лэпбук» отлично подходит для закрепления и обобщения учебного материала. Создавая лэпбук, ученики будут углубляться в детализацию информации по каждой теме, проявляя креативность как в оформлении, так и в объяснении учебного материала. Таким образом, в результате реализации дополнительной программы «Математическая шкатулка» у каждого обучающегося будет разработана собственная папка, которая будет содержать сведения по всем пройденным темам и может служить интерактивным справочным пособием. На рисунке 1 приведен пример оформления страницы лэпбука по теме «Задачи на проценты» одним из обучающихся по дополнительной общеобразовательной программе «Математическая шкатулка».

Разработанная дополнительная общеобразовательная программа «Математическая шкатулка» прошла успешную апробацию в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3 г. Йошкар-Олы» в 2024–2025 учебном году. Сравнительный анализ результатов анкет школьников «Мне нравится урок математики, потому что …» до и после проведения дополнительной программы показал положительную динамику в повышении уровня познавательного интереса детей к математике (рис. 2).

Лэпбук — это не только мощный справочный инструмент и особая форма организации учебного материала, это, прежде всего, основа партнерской проектной деятельности взрослого с детьми (педагога с воспитанниками)» [4]. Технология «Лэпбук» открывает возможности для реализации персонализированного образовательного процесса, стимулирует саморазвитие и творческое мышление, а также способствует развитию познавательного интереса к предмету, в частности математике. Каждая страница лэпбука становится площадкой для самовыражения ученика, где он может продемонстрировать свои уникальные способности и умения работать с информацией.

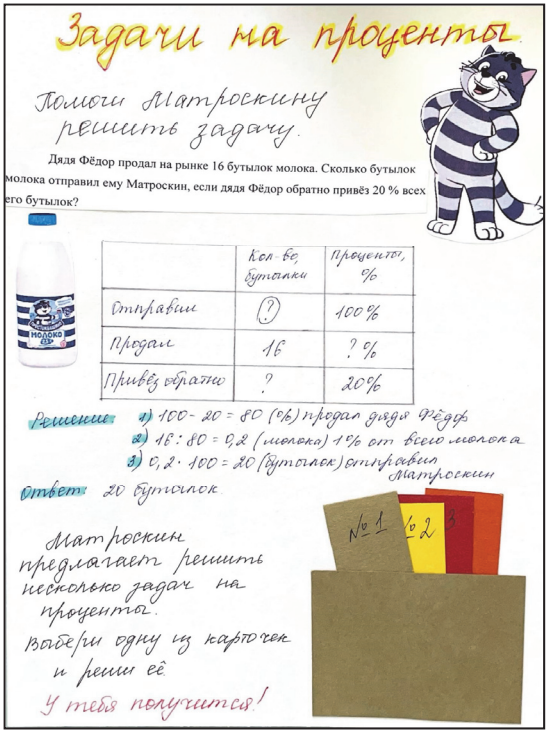


Рис. 1. Пример оформления страницы лэпбука по теме «Задачи на проценты»

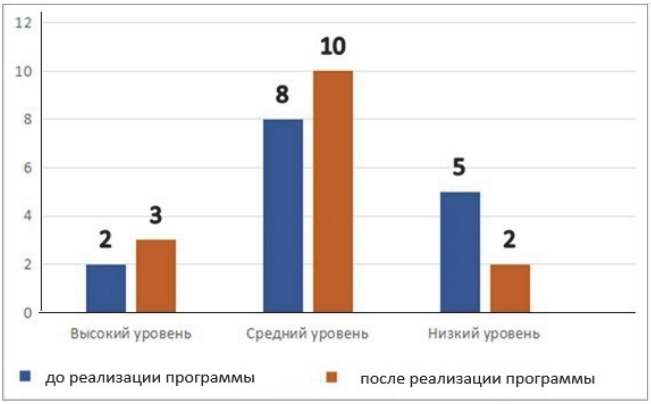


Рис. 2. Соотношение уровня познавательного интереса к математике у обучающихся до и после реализации дополнительной программы

1. *Коменский Я. А.* Избранные педагогические сочинения. — Москва, 1985.

2. Практическое применение технологии лэпбук в педагогической деятельности : методические рекомендации / сост. Н. И. Калашникова, Л. В. Трухачёва. — Строитель, 2018. — 24 с.

3. *Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 705 с.

4. Технология «Лэпбук» // Образовательный портал Республики Марий Эл : сайт. — URL: http://edu.mari.ru/mouo-yoshkarola/dou30/DocLib17/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%BB%D0%B5%D0%BF%D0%B1%D1%83%D0%BA.PDF (дата обращения: 28.12.2024).

5. *Харламов И. Ф.* Педагогика : учебное пособие. Издание 4-е, переработанное и дополненное. — Москва : Гардарики, 2007. — 519 с.

6. *Щукина Г. И.* Проблема познавательного интереса в педагогике : учебник для вузов. — Москва : Педагогика, 1971. — 456 с.

УДК 314.15:330.34(470+571)

Влияние геодемографических процессов на социально-экономическое развитие республик Приволжского федерального округа

Гайсин Р. И.

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань

В статье рассматриваются некоторые аспекты влияния геодемографических процессов на социально-экономическое развитие регионов на примере республик, входящих в состав Приволжского федерального округа: Башкортостана, Марий Эл, Мордовии, Татарстана, Удмуртии, Чувашии. На социально-экономическое развитие республик значительное влияние оказывают природные условия и ресурсы, население, отрасли промышленности, сельского хозяйства, транспорта, сферы услуг и др. Геодемографическая обстановка конкретного региона зависит от пространственного саморазвития демографических и социально-экономических и экономико-географических процессов и от их взаимодействия с территориальными системами производства, расселения и другими особенностями. В работе выделены и раскрыты взаимосвязи геодемографических процессов с социально-экономическим развитием республик ПФО: Башкортостана, Марий Эл, Мордовии, Татарстана.

Ключевые слова: экономическая и социальная география, геодемография, население, республики, Приволжский федеральный округ, развитие.

В последние годы изучению влияния геодемографических процессов на социально-экономическое развитие отдельных регионов уделяется значительное внимание. Изучение социально-экономических особенностей

развития региона позволяет улучшению качественных и количественных показателей условий жизни населения в каждом конкретном регионе, так как качество жизни населения является многоаспектной социально-экономической категорией, охватывающей все сферы общества, и является результирующим показателем степени развития общества в целом [9]. А взаимосвязь геодемографиических процессов с экономической и социальной географией можно наблюдать при изучении промышленности, сельского хозяйство, транспорта, сферы услуг и т. д. Так как уровень развития производительных сил и производственных отношений региона зависит от изучения взаимосвязи экономического развития и воспроизводства населения, а также от влияния характера геодемографических процессов на структуру и пропорции экономического роста конкретного региона.

Как показывают результаты анализа литературных источников, зависимость воспроизводства населения от социальных институтов, социальных связей на каждой ступени развития общества обусловливает взаимодействие геодемографических процессов с социальной географией. По мнению Д. И. Валентия, Р. Г. Сафиуллина, Г. М. Федорова, взаимозависимость параметров и типа воспроизводства населения и социально-экономического развития территории обусловливает необходимость оптимизации демографических процессов с помощью регулирования систем государственных мероприятий экономического и социального, правового и социально-психологического характера, особенно в условиях сокращения городского и сельского населения в регионах и в стране в целом [7]. Однако эти процессы региональные государственные органы должны координировать, например, увеличение послеродового оплачиваемого отпуска женщин может снизить общий уровень их занятости, а введение разного рода пособий, в том числе и материнского капитала, наоборот способствуют увеличению рождаемости и объема покупательского спроса населения и др. Поэтому потребность обособления геодемографии вызвана необходимостью комплексного изучения социально-, экономико-географических проблем и территориальных социально-экономических особенностей развития населения с использованием специальных методов и подходов, разрабатываемых и применяемых экономико-географических, демографических и других наук [7].

Так, в процессе изучения в вузах курсов «Экономическая и социальная география России» и «Экономическая и социальная география Республики Татарстан» в Институте управления, экономики и финансов Казанского федерального университета уделяется значительное внимание изучению проблем географии населения, демографии, геодемографии и этнографии. Так как на развитие геодемографических процессов

в Республике Татарстан в основном влияют социальные, экономические, демографические, географические, этнические и экологические и другие факторы и их можно рассматривать отдельно или интегрировано, как экономико-демографические, социально-демографические, эколого-демографические, этно-экологические и др. Следовательно, геодемографическая обстановка конкретного региона зависит от пространственного саморазвития демографических и социально-экономических и экономико-географических процессов и от их взаимодействия с территориальными системами производства, расселения и другими особенностями.

Приволжский федеральный округ (ПФО) является одним из ведущих в России по уровню промышленного развития и один из основных аграрных регионов страны. В процессе изучения экономической и социальной географии отдельных субъектов уделяется значительное внимание природным условиям и ресурсам, городского и сельского населения, отраслям промышленности, сельского хозяйства, транспорта, сферы услуг и др. [4]. Проведенный нами анализ литературных источников показывает, что в структуре промышленности ПФО важную роль играют такие отрасли специализации как машиностроение; нефтедобывающая, нефтеперерабатывающая, химическая и нефтехимическая промышленность; цветная металлургия; пищевая промышленность; зерновое хозяйство; возделывание подсолнечника; мясо-молочное животноводство.

По итогам Всероссийской переписи населения 2020 года в республиках Приволжского федерального округа 73 городов, из них 2 города-миллионера — Казань, Уфа, 2 крупнейших (население от 500 тыс. до 999 тыс. жителей) Набережные Челны, Ижевск, 4 крупных (население от 250 тыс. до 500 тыс. жителей) Йошкар-Ола, Чебоксары, Саранск, Стерлитамак и другие города. В этих городах расположены самые крупные предприятия промышленности, транспорта, сферы услуг и жилищно-коммунального хозяйства и др.

В данной работе рассматривается взаимосвязь геодемографических процессов с социально-экономическим развитием регионов на примере республик ПФО: Башкортостана, Марий Эл, Мордовии, Татарстана, Удмуртии, Чувашии (рис.).

Среди республик ПФО по уровню социально-экономического развития лидирующие положение занимают республики Татарстан и Башкортостан. Так, объём валового регионального продукта в Республике Татарстан в 2023 году достиг 4,3 млрд рублей, что на 3,6 % больше показателя за 2022 год. Татарстан среди регионов Российской Федерации занимает по объему валового регионального продукта 6 место, по объему строительства — 2 место, по объему промышленного производства, продукции сельского хозяйства и инвестициям в основной капитал — 5 место,

по обороту розничной торговли — 7 место, по уровню качества жизни — 5 место в 2023 году. В структуре экономики наибольший удельный вес занимает промышленность — 45,8 %. На долю Татарстана приходится более трети общероссийского производства грузового автотранспорта (ПАО КАМАЗ), в последние годы в республике растёт спрос на рабочие кадры и наблюдается высокий уровень занятости населения — 62,1 % и уровень безработицы составляет около 2 % [5].



Карта Приволжского федерального округа

В Республике Татарстан значительная доля промышленного производства приходится на предприятия машиностроения, топливной, химической и нефтехимической промышленности. Крупные промышленные предприятия находятся в городах трех агломераций: Казанская агломерация — ГУП КАПО им. Горбунова, ОАО «КВЗ», ПАО «Казаньоргсинтез», АО «Зеленодольский завод имени А. М. Горького» и др.; Камская агломерация ПАО «КАМАЗ», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ОЭЗ АЛАБУГА, ПАО «Татшина» и др.; Альметьевская агломерация ПАО «Татнефть» и др. Также в специализации большое внимание уделяется производству электроэнергии в Заинской ГРЭС и на Нижнекамской ГЭС [3].

В Башкортостане социально-экономическое развитие многоотраслевой структурой, и в структуре валового регионального продукта (ВРП) основную долю занимает промышленный сектор. На втором месте — сфера

торговли, далее — социальная сфера, строительство, транспорт, сельское хозяйство. Основными отраслями промышленности Башкортостана являются топливно-энергетический комплекс, нефтеперерабатывающая, химическая и нефтехимическая промышленность формирует до 40 % валового регионального продукта Республики Башкортостана в двух агломерациях Уфимской и Стерлитамакской. Республика занимает в общероссийских показателях первое место по выпуску дизельного топлива, кальцинированной соды, бензола, автобетононасосов, стекла листового; второе место — по выпуску автомобильного бензина, по объёму нефти, поступившей на переработку, производству этилена, ксилола, стирола, пластмасс, каучуков, извести, материалов кровельных и гидроизоляционных; третье место — по производству каустической соды, серы технической, керамического неогнеупорного кирпича, проволоки из нелигированной стали, по выпуску вертолетов, четвертое место по производству автобусов [2].

Чувашская Республика является аграрно-индустриальной с относительно развитым Агропромышленным комплексом, на сельское и лесное хозяйство приходится 8 % в общем объеме экономики региона. Успешному развитию экспорта продукции АПК способствует выгодное транспортно-географическое положение региона. В рейтинге регионов ПФО Чувашия занимает первое место по производству картофеля и хмеля на 100 га; второе — место по объему производства овощей и молока на 100 га; третье место по объему производства зерновых культур на 100 га [8].

В настоящее время в Республике Мордовия сложилась экономическая специализация индустриально-аграрного типа. Ядром территориальной структуры промышленного производства республики является Саранско-Рузаевский промышленный узел, занимающий в регионе центральное экономико-географическое положение. Здесь сосредоточены основная масса промышленных предприятий Мордовии и большинство населения и в том числе, квалифицированных трудовых ресурсов. Отраслевая структура обрабатывающих производств в 2021 г.: пищевая промышленность — 40,0, машиностроение — 28,7, химическая промышленность — 11,8, промышленность строительных материалов — 7,5, металлургия — 7,2, деревообрабатывающая промышленность — 2,8, другие отрасли — 2,0. В Мордовии получили развитие производство железнодорожных вагонов, автомобильной спецтехники, сельскохозяйственных машин, осветительных и медицинских приборов и др. [6].

Среди крупных населённых пунктов с промышленным направлением лидирующее место занимает Йошкар-Олинская агломерация. В структуре промышленности Республики Марий Эл преобладают обрабатывающие производства. Это связано с исторически сложившимся размещением производительных сил и с отсутствием на территории республики

крупных месторождений полезных ископаемых. Структура промышленного производства (2021): обрабатывающие производства 88,8 %; обеспечение электрической энергией, газом и водой 10,9 %; добыча полезных ископаемых 0,3 %. Лесная промышленность также дополняет хозяйственный комплекс Республики Марий Эл, и велика роль выпуска целлюлозно-бумажной продукции в городе Волжске.

В Удмуртской республике насчитывается большое количество промышленных предприятий, большинство из которых имеют современное техническое оснащение и опытных специалистов. Высокая культура производства была заложена в процессе выполнения военных заказов, к которым во всем мире предъявляются повышенные требования по качеству. Исторически промышленным центром является Ижевская агломерация. Предприятиями ОПК освоен широкий спектр уникальной спецтехники оборонного назначения. Происходит формирование «Удмуртского машиностроительного кластера», основу которого составляют ведущие оборонные предприятия, работающие в республике. Экономическому развитию Удмуртии способствуют богатый природный потенциал, развитая промышленная база, квалифицированная рабочая сила, мощный научно-исследовательский комплекс [1].

1. АО «УК «Удмуртский машиностроительный кластер» : сайт. — URL: https://umcluster.ru/ (дата обращения: 25.01.2025).

2. Башкортостан в рейтингах промышленного производства России // Инвестиционный портал Республики Башкортостан : [сайт]. — URL: https://investrb.ru/ru/bashkortostan/about/priority-sectors/industry/ (дата обращения: 25.01.2025).

3. Влияние социально-экономических факторов на население и систему расселения Республики Татарстан // В. А. Рубцов, Э. И. Байбаков, М. В. Рожко, Н. М. Биктимиров, Г. Н. Булатова, М. Р. Мусафин. — Казань : Отечество, 2018. — 192 с.

4. *Гайсин И. Т.* Приволжский федеральный округ — экономико-географическая характеристика : учебное пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — Казань : РИЦ «ШКОЛА», 2008. — 159 с.

5. Основные показатели социально-экономического развития Республики Татарстан в 2023 году. — URL: https://mert.tatarstan.ru/file/mert/File/Итоги%20социально-экономического%20развития%20Республики%20Татарстан%20в%202023%20году.pdf (дата обращения: 25.01.2025).

6. Промышленность // Инвестиционный портал Республики Мордовия : [сайт]. — URL: https://www.investrm.ru/investors/podderzhka-investorov/support-projects/ (дата обращения: 25.01.2025).

7. *Сафиуллин Р. Г.* Геодемографический фактор развития регионов России: реальность и перспективы // Фундаментальные исследования. — 2019. — № 12-1. — С. 181–185.

8. Сельское хозяйство // Инвестиционный портал : [сайт]. — URL: https://investchr.ru/chuvashia/development (дата обращения: 25.01.2025).

9. *Федоров Г. М.* Научные основы концепции геодемографической обстановки. — Ленинград : Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. — 180 с.

УДК 325.111(470.41)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МИГРАЦИИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Гайсин Р. И., Гайсин И. Т.

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань

В работе рассмотрено значение и роль миграционных процессов в демографическом развитии сельского населения Татарстана. В статье представлены тенденции развития миграции сельского населения. Внимание уделено миграционному обмену с зарубежными странами и некоторые особенности проведения миграционной политики в Республике Татарстан.

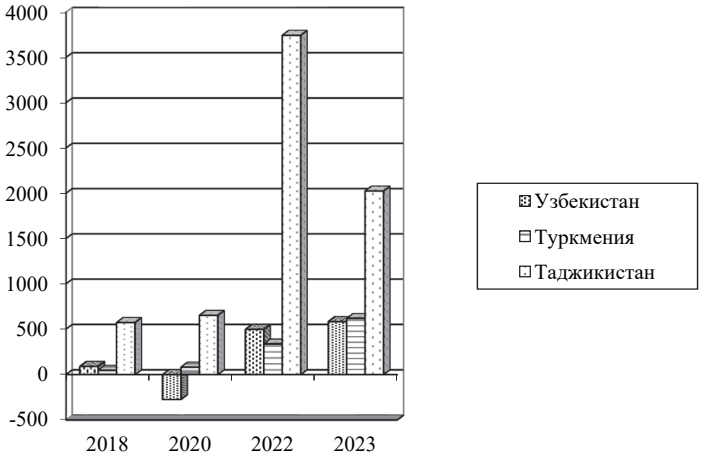
Ключевые слова: сельское население, миграционный прирост населения, миграционная убыль населения, миграционная политика.

Миграция населения из сельской местности в городскую является традиционной для России. В последние годы наблюдается большой темп строительства жилой недвижимости (многоквартирные дома) в крупных городах и региональных центрах показывает тенденцию к увеличению миграции населения из сельской местности в городскую, а также из города в город. Тема миграции населения из села в город на сегодняшний день достаточно изучена, однако тенденции миграции населения из города в село оставляет много вопросов. Большая часть миграционного прироста пришлась на первую половину 1990-х годов, тогда как во второй половине его показатели снижались как по стране в целом, так и в сельской местности. Не все переселившиеся в село, в большинстве в прошлом жители крупных городов бывших советских республик, остались в нем надолго. За период 1991–1995 годов миграционный прирост сельского населения в России составил 975 тыс. человек, за период 1996–2000 годов сократился до 135 тыс. человек. Все это проходило на фоне снижения репатриации и вынужденной миграции из бывших советских республик.

С 2000 года наблюдается изменение в странах СНГ в отношении их вклада в миграционный прирост России. В числе основных стало постепенное сокращение количества мигрантов из Узбекистана. Для Республики Татарстан Узбекистан, начиная с 90-х годов XX века, обеспечивал наибольшей долей мигрантов, но с 2018 года наблюдается увеличение количества мигрантов из Таджикистана и Туркмении.

Среди тенденций можно выделить привлекательность Республики Татарстан для пожилых мигрантов, рост миграционного обмена с Китаем, рост образовательного уровня мигрантов. Среди современных тенденций можно выделить рост семейной миграции — родителей с детьми и др. [3]. По-прежнему наибольшая доля прибывающих в республику

иностранных граждан приходится на Азербайджан, Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан, а также Турцию и Китай. Приезжие из этих стран в основном попадают в группу трудовых мигрантов. Об этом заявили около 66 тыс. чел. иностранных граждан (39 % от общего количества впервые приезжих в республику) [1; 2].



Миграционный прирост населения в Республику Татарстан
(на примере трех стран за период с 2018–2023 гг.)

По привлекательности для внешних мигрантов регионы России сильно отличаются друг от друга. Татарстан, являясь одним из регионов-лидеров по устойчивому социально-экономическому развитию, является крупным центром притяжения мигрантов не только из других регионов России, но и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Максимальный миграционный прирост населения в Республике Татарстан отмечался в середине 90-х годов XX века. По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан за 2023 год приезжие мигранты обеспечили прирост населения республики на 4186 чел. Число мигрантов, переселяющихся внутри Татарстана, составило в 2023 году 48,9 тыс. человек [6].

Сельское население Татарстана в миграционном отношении в 2023 году увеличилось на 8401 чел., что на 1521 чел. Больше, чем в 2022 году. Согласно данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Татарстан за 2018–2023 годы сальдо миграции в сельской местности обеспечил только прирост населения. В 2018 году миграционный прирост сельского населения в Республике Татарстан составил 1971 чел., в 2020 году — 6696 чел., в 2022 году —

6922 чел., то в 2023 году — 8401 чел., что указывает на увеличение соответствующего показателя [6]. Увеличение характерно отчасти для (за исключением 2019, 2020, 2023 гг. где наблюдались не значительные отрицательные показатели) городского и для сельского населения. При этом увеличение сопровождается также за счет мигрантов из других стран. Миграционный прирост за счет обмена с регионами Российской Федерации также имеет тенденцию к росту.

В целом по республике наблюдается снижение мигрантов практически из всех стран СНГ, кроме Таджикистана и Туркмении. Однако, несмотря на это, положительный миграционный прирост населения сохраняется, только исключением являются страны Балтии, с которыми сальдо миграции в отдельные годы ушло на минус. Изучение миграционного обмена с другими странами в разрезе «город» и «село» позволяют видеть схожую динамику по миграционному приросту населения.

Миграционный прирост в сельскую местность республики имеет значительные показания в 2023 году за счет четырех муниципальных районов: Лаишевский 4558 чел., Высокогорский 2279 чел., Пестречинский 1115 чел., Тукаевский 2316 чел. все эти районы являются соседями города Казани и Набережных Челнов. Крупные города, ограниченные административными границами при разрастании (расширении застройки), растекаются в пригороды наподобие «масляного пятна» [4], что зачастую обусловливает взрывной рост населения в отдельных ближайших к ним муниципалитетах. По сути крупные города и их пригороды создают отдельные территориальные образования субрегионального значения [5].

Миграционный прирост в сельскую местность Татарстана был выше, чем прирост приезжих в городскую местность. Но по данным 2010 года разница была всего 2,1 раза в пользу городской местности, но с 2018 года наблюдается увеличение доли миграции в сельскую местность, что связано с большим уровнем строительства жилой недвижимости в ближних районах городов Казани, Набережных Челнов, Зеленодольска. Согласно данным Татарстанстата за 2023 год самый высокий миграционный прирост в города дают Таджикистан и Туркмения, а в села — Таджикистан [6].

Увеличение миграционного прироста сельского населения обусловлено увеличением числа прибытий внутри республики, а также частично из стран СНГ и других зарубежных государств и уменьшением числа выбытий в них.

Таким образом, трудовая миграция на сегодняшний день играет большое значение в социально-экономическом развитии Татарстана и активно применяется как действенный инструмент регулирования рынка труда. При сохранении наметившихся положительных тенденций в социально-экономической ситуации и повышении спроса на рабочую силу

численность безработных граждан падает. Снижение безработицы существенно влияет на изменение демографической структуры населения. В связи с этим в Республике Татарстан миграционной политике всегда уделяют особое внимание.

1. *Gaisin I. T., Biktimirov N. M.* Migration processes in the Republic of Tatarstan in the second half of the 20th and in the th early of 21st centuries: Ethnic and social aspects // Middle-East Journal of Scientific Research. — 2014. — T. 20 no. 12. — Pp. 1761–1766.

2. Actual Demographic Processes in the Republic of Tatarstan / S. R. Khusnutdinova, I. T. Gaisin, N. M. Biktimirov, R. I. Gaisin, M. V. Safonova // Mediterranean journal of Social Sciences. — 2015. — Vol 6, № 1 S2. — Pp. 122–125.

3. Демографический ежегодник России // Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. — URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13207 (дата обращения: 25.01.2025).

4. *Куричев Н. К., Куричева Е. К.* Пространственная структура жилищного строительства в Московской агломерации: радиальносекторальная дифференциация // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. — 2020. — Т. 65, № 1. — С. 74–95. — DOI: 10.21638/spbu07.2020.105.

5. *Мкртчян Н. В.* Стягивание населения России в крупные города и их пригороды // Журнал Новой экономической ассоциации. — 2024. — № 2(63). — С. 241–248.

6. Республика Татарстан : статистический ежегодник. — Казань, 2024. — 400 с. // Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. — URL: https://16.rosstat.gov.ru/publication_collection/document/37301 (дата обращения: 25.01.2025).

УДК 519.22:53

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ПРИ ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Глушкова И. Н., Софина Н. Ю., Щёкотова С. В.
ГБОУ РМЭ «Лицей им. М. В. Ломоносова»,
г. Йошкар-Ола

В работе описаны экспериментальные задачи. Особое внимание уделяется творческому эксперименту с применением элементов описательной статистики для анализа его результатов. Материал статьи представляет интерес для учителей физики и математики.

Ключевые слова: экспериментальная задача, абсолютная погрешность, размах, среднее значение, дисперсия, стандартное отклонение.

Обучение ведётся, для того чтобы «научившийся» мог анализировать, применять свои знания на практике. Поэтому важнейшим элементом обучения является практическое использование тех приборов

и методов измерений, которые уже изучены школьниками. Практические самостоятельные экспериментальные работы тоже могут быть разделены на группы по назначению:

1. Качественные эксперименты типа: соберите — включите — посмотрите — зарисуйте — сделайте вывод (словесная формулировка). Такие эксперименты нужны для непосредственного ознакомления с физическими явлениями. Например, в таком эксперименте проверяется «закон сообщающихся сосудов».

2. Количественные эксперименты: соберите — измерьте — вычислите — постройте график — запишите результат в тетрадь. Этот тип экспериментов предназначен для выработки навыков применения простейших измерительных приборов и оформления экспериментальных работ. Например, эксперимент, в котором регистрируются различные удлинения одной и той же пружины, если на ней подвешены разные грузы, относится к этому типу.

3. Творческие эксперименты: дан набор оборудования, которое можно использовать в эксперименте, дан объект исследования, сформулирована конечная цель, однако не даны чёткие однозначные инструкции, следуя которым можно было бы добраться до конечной цели [1].

Именно пример последнего типа в подробностях рассматривается в этой статье.

Работы такого типа «заставляют» учеников самостоятельно искать пути, ведущие к конечному результату, разрабатывать план действий, учитывать возможности предоставленных приборов и оборудования и добиваться получения максимально возможной точности не за счёт высокой точности приборов, а за счёт того, что выбран оптимальный метод измерений.

Важно не только выполнить эксперимент, но и грамотно представить результаты измерений в виде таблиц и проанализировать их посредством описательной статистики: найти размах, среднее значение, отклонение от среднего, дисперсию. Дисперсия показывает разброс между элементами числового ряда. Если результаты близки к среднему значению, то дисперсия низкая. Если элементы ряда данных (результатов измерения) сильно различаются, то дисперсия высокая.

Такие работы позволяют ученикам реализовывать и развивать свои творческие способности, которые в других видах учебной деятельности используются в малой степени.

Задача. Измерьте и сравните насыпную плотность сыпучего вещества с плотностью частиц кристаллов, сделайте вывод и обоснуйте его [4, с. 8–10].

Примечание: можно использовать речной/морской песок, соль и т. д.

Решение экспериментальной задачи. Определить насыпную плотность и плотность частиц для заданного сыпучего вещества с плотностью его кристаллов, сравнить полученные значения, сделать вывод и обосновать его.

Метод решения [3, с. 4]

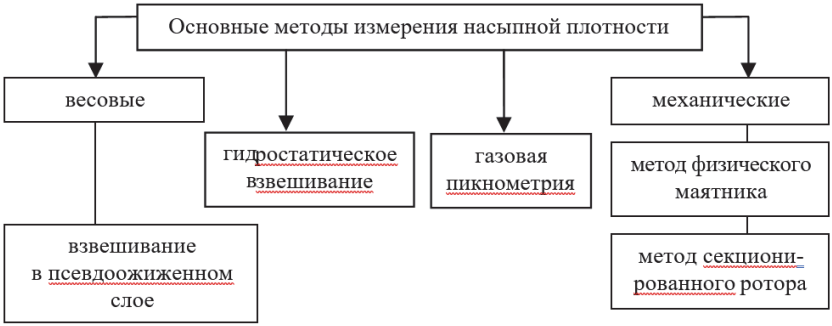


Схема 1. Методы измерения плотности

Наиболее простым и точным методом для решения данной задачи является весовой метод. Этот метод позволяет получить значения насыпной плотности с минимальной погрешностью.

Погрешность метода может быть обусловлена неточностью измерительных приборов (весы, мерные цилиндры) и колебаниями плотности материала при его насыпании. Для того чтобы избежать колебания плотности, следует насыпать песок через сито и воронку, провести несколько измерений.

Описание эксперимента. Оборудование: штатив с муфтой и лапкой, мерный цилиндр известного объема, воронка, сито, стакан с сухим песком, металлическая линейка, электронные весы, мензурка.

Определение насыпной плотности. Насыпная плотность — это масса единицы объема материала в рыхлом состоянии.

Насыпную плотность сыпучих материалов (песок, цемент и др.) определяют с помощью воронки в виде конуса и мерного цилиндра известного объема.

1. Соберите установку, закрепив воронку с помощью лапки на штативе.

2. Взвесьте пустой мерный цилиндр.

3. Заполните через сито с воронкой «с горкой» мерный цилиндр песком с высоты 10 см, аккуратно выровняйте поверхность материала металлической линейкой без уплотнения.

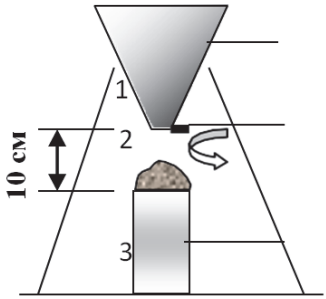
4. Взвесьте заполненный мерный цилиндр с песком.

5. Найдите массу песка вычитанием массы пустого мерного цилиндра из массы заполненного цилиндра.

6. Запишите объём материала в мерном цилиндре.

7. Запишите результаты измерений массы в таблицу с учётом погрешностей измерений. Считайте, что погрешность весов составляет 0,5 г.

8. Вычислите насыпную плотность материала по формуле, заполните таблицу, *повторите* измерения не менее 5 раз.



$$\rho_н = \frac{m_2 - m_1}{V}$$

Рис. 1. Определение насыпной плотности:
1 — воронка-конус; 2 — заслонка; 3 — мерный сосуд

Таблица 1

Определение насыпной плотности

№	Масса цилиндра $m_{1,г}$	Масса цилиндра с песком m_2, г	Объём цилиндра V, см^3	Насыпная плотность $\rho_{н,}$ г/см^3				
				полученное значение	среднее значение	отклонение от среднего	дисперсия	по справочным материалам
								От 1,3 до 1,5

9. Найдите размах как $\rho_{max} - \rho_{min}$ (выберите из полученных значений плотности минимальную и максимальную плотность) и оцените абсолютную погрешность полученной величины по формуле:

$$\sigma_\rho = \frac{\rho_{max} - \rho_{min}}{2}.$$

10. Вычислите среднее значение насыпной плотности и запишите его с учетом погрешности:

$$\rho_{ср} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5}{5}.$$

$$\rho_н = (\rho_{ср} \pm \sigma_\rho)$$

11. Вычислите отклонения исходных результатов от среднего:

$$\rho_1 - \rho_{ср},\ \rho_2 - \rho_{ср}, \dots, \rho_5 - \rho_{ср}.$$

12. Вычислите дисперсию по формуле [2]

$$D^2 = \frac{(\rho_1 - \rho_{ср})^2 + (\rho_2 - \rho_{ср})^2 + \cdots + (\rho_5 - \rho_{ср})^2}{5}.$$

Определение истинной плотности

Истинная плотность — это масса единицы объема материала в абсолютно плотном состоянии (без пор и пустот).

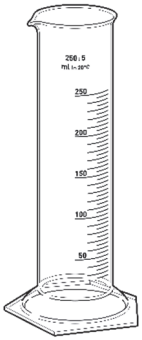


Рис. 2. Мензурка

1. Заполните мензурку до половины высоты шкалы водой и определите ее объем.

2. Добавьте 100 г песка в цилиндр, определите объем воды с песком.

3. Вычислите истинную плотность по формуле, запишите результаты измерений и вычислений в таблицу, повторите измерения не менее 5 раз.

$$\rho = \frac{m}{V_2 - V_1}, \text{ г/см}^3.$$

4. Запишите результаты с учётом погрешностей измерений. Считайте, что погрешность весов составляет 0,5 г, абсолютная погрешность измерения объёма равна половине цены деления мерного цилиндра.

Таблица 2

Определение истинной плотности

№	Масса песка m, г	Объём воды V_1, см^3	Объём воды и песка V_2, см^3	Истинная плотность ρ, г/см^3				
				полученное значение	среднее значение	отклонение от среднего	дисперсия	по справочным материалам
								2,6

5. Пользуясь «методом границ», оцените абсолютную погрешность полученной величины. Для этого выберите из полученных значений плотности минимальную и максимальную плотность (размах $\rho_{max} - \rho_{min}$). Вычислите абсолютную погрешность по формуле:

$$\sigma_\rho = \frac{\rho_{max} - \rho_{min}}{2}.$$

6. Вычислите среднее значение истинной плотности и запишите его с учетом погрешности.

$$\rho_{ср} = \frac{\rho_1 + \rho_2 + \rho_3 + \rho_4 + \rho_5}{5}.$$

$$\rho = (\rho_{ср} \pm \sigma_\rho).$$

7. Вычислите отклонения исходных результатов от среднего

$$\rho_1 - \rho_{ср},\ \rho_2 - \rho_{ср}, \ldots, \rho_5 - \rho_{ср}.$$

8. Вычислите дисперсию по формуле [2]:

$$D^2 = \frac{(\rho_1 - \rho_{ср})^2 + (\rho_2 - \rho_{ср})^2 + \cdots + (\rho_5 - \rho_{ср})^2}{5}.$$

9. Сравните полученные значения насыпной плотности и истинной плотности и сделайте вывод об их соотношении.

$$\alpha = \frac{\rho}{\rho_н} 100\ \%.$$

Допускается определять погрешность различными способами для анализа и выбора предпочтительного.

Вывод. Таким образом, решение экспериментальных задач и представление результатов эксперимента посредством описательной статистики способствует развитию познавательного интереса, формированию наблюдательности, умению обращаться с приборами, измерять, структурировать и анализировать данные, применять полученные навыки на практике.

1. *Варламов С. Д., Зильберман А. Р., Зинковский В. И.* Экспериментальные задачи на уроках физики и физических олимпиадах. — Москва : МЦНМО, 2008. — 161 с.

2. *Высоцкий И. Р., Ященко И. В.* Математика. Вероятность и статистика: 7–9-е классы: базовый уровень : учебник : в 2 частях / под ред. И. В. Ященко. — Москва : Просвещение, 2024.

3. *Леонтьева А. И., Бураков А. Е.* Определение плотности сыпучего наноматериала: метод разработки / сост. А. Е. Бураков. — Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. — 16 с.

4. *Черкасов С. В., Адоньева Л. Н.* Материаловедение : лабораторный практикум. — Воронеж : Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т, 2010. — 88 с.

УДК 620.17

Лабораторная разрывная машина

Горинов С. А.

Научный руководитель — ***Каширин Н. В.,*** **канд. хим. наук, доц.**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье представлена спроектированная и сконструированная малогабаритная разрывная машина. Представлены результаты её испытания. Показано, что полученные численные значения механических свойств исследуемого образца стали 30 практически совпадают с данными по механическим свойствам этой стали, приведенными в стандарте для этой стали. Представлена методика проведения эксперимента.

Ключевые слова: разрывная машина, механические свойства, прочность, гидравлический пресс, реверсор.

Основным механическим свойством материалов является прочность, которая определяет их эксплуатационные характеристики. Создание изделий без учёта прочностных свойств материалов зачастую приводит к авариям и поломкам. Знание механических свойств материалов позволяет конструктору при проектировании обоснованно выбирать соответствующий материал, обеспечивающий надежность и долговечность машин и конструкций при их минимальной массе. При этом особое значение приобретает знание прочности материала [1].

Для определения прочностных свойств выпускаются специализированные разрывные машины, имеющие различные массогабаритные характеристики и стоимость. Однако габариты предлагаемых на рынке разрывных машин затрудняют их использование небольшими предприятиями и лабораториями в качестве исследовательского и учебного оборудования большинства учебных заведений [2].

Исходя из представленной проблемы, целью наших исследований является разработка бюджетной малогабаритной разрывной машины для определения прочностных характеристик материалов и разработка методики проведения эксперимента.

Для выполнения поставленной задачи нами использовался лабораторный гидравлический пресс (рис. 1). Достигаемое максимальное усилие сжатия, развиваемое этим прессом — 120 *кН*.

Пресс снабжен таблицей, ставящей в соответствие давление, показываемое манометром *bar,* и усилие сжатия *P*, создаваемое поршнем. На основании этих данных мы построили калибровочную кривую в виде зависимости $P = f(bar)$, которая представлена на рисунке 2.

Как видим, эта зависимость линейна и описывается уравнением:

$$P = k \cdot bar. \quad (1)$$

Коэффициент пропорциональности k нами был определён по наклону кривой $P = f(bar)$, и составил величину $k = 392\ H/bar$.

Для преобразования усилия сжатия, создаваемого прессом, в усилие растяжения, действующее на образец, мы разработали реверсор (рис. 3), который изготовлен из стали Ст. 20. Принцип действия устройства заключается в следующем: сжимающее усилие пресса, действующее сверху и снизу на упорные поверхности реверсора, растягивает образец. Элементы реверсора:

– опорные диски — 2 шт. (диаметр — 80 *мм*; толщина — 10 *мм*);

– диски для зажима образца — 2 шт. (внешний диаметр — 80 *мм*; внутренний диаметр — 6,2 *мм*; ширина щели для установки образца — 5,2 *мм*; толщина — 10 *мм*);

– упорные стержни — 4 шт. (диаметр — 14 *мм*; длина — 65 *мм*).

Схематически используемый в нашем устройстве образец показан на рисунке 4. Основные размеры образца: диаметр — 5 *мм*; диаметр головок — 12 *мм*; толщина головок — 7 *мм*; длина от 50 *мм* до 70 *мм*.



Рис. 1. Внешний вид лабораторного гидравлического пресса

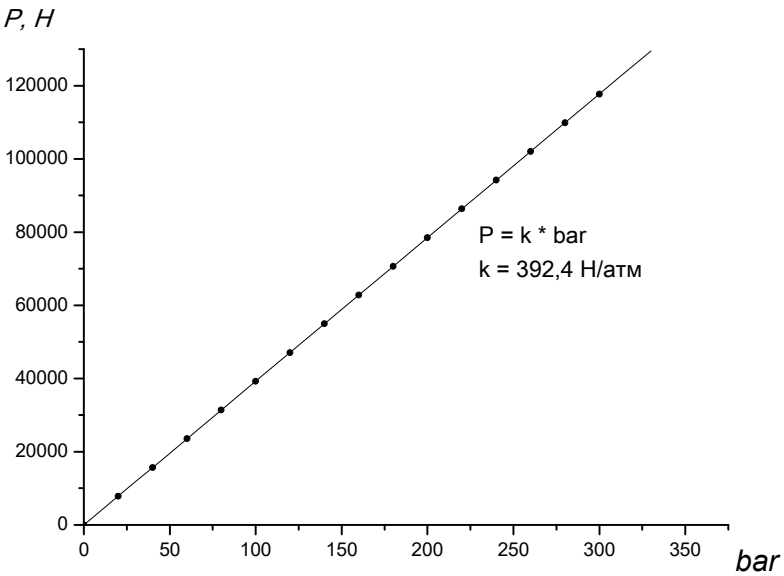


Рис. 2. Калибровочная кривая гидравлического пресса

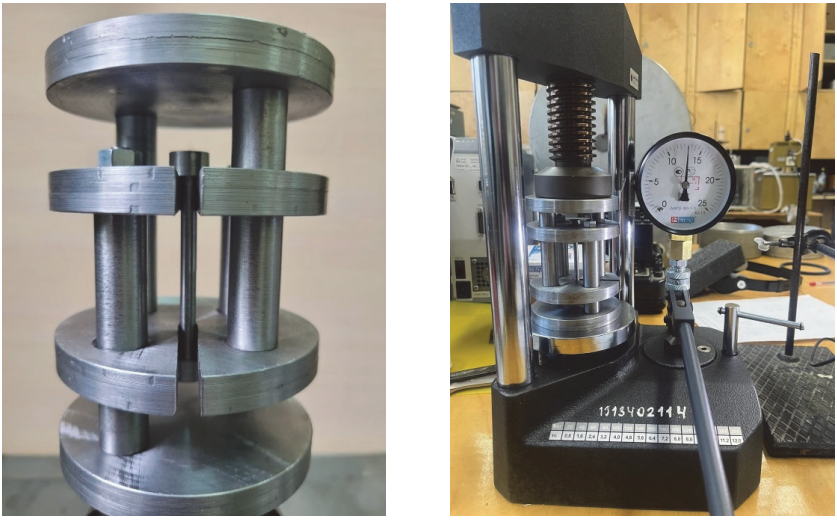


Рис. 3. Внешний вид реверсора в собранном виде
с установленным образцом (слева),
разрывная машина в собранном виде (справа)



Рис. 4. Фотография образца для испытания

На рисунке 5 приведены фотографии формирования разрушительного процесса при растяжении в одном из образцов Ст. 30, полученные при помощи цифрового микроскопа с подключением по USB к ЭВМ. На фотографиях отчётливо видно формирование шейки в процессе растяжения образца и его разрушение.

На рисунках 6 представлены полученные нами в процессе испытания образца сталь 30 первичная диаграмма растяжения $P = f(\Delta l)$ и условная диаграмма растяжения $\sigma = f(\delta)$.

Анализ полученных нами диаграмм растяжения образца стали 30 показывает, что данный материал при растяжении деформируется с образованием площадки текучести, при этом $\sigma_т = 378{,}7$ МПа. Предел

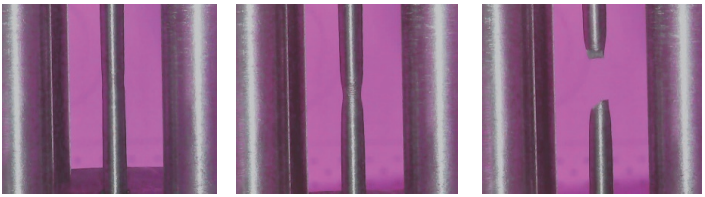


Рис. 5. Фотографии формирования шейки и разрушение образца стали 30

прочности $\sigma_B = 578{,}5$ МПа достигается при относительном удлинении $\sigma_{\text{р}} = 5{,}5$ %. Критическое относительное удлинение $\sigma_{\text{к}} = 7{,}5$ %. При этом напряжение разрушения составляет $\sigma_{\text{к}} = 521{,}5$ МПа. Модуль упругости $\text{E} = 20000$ МПа.

Полученные нами результаты испытаний стали 30 практически совпадают с данными по механическим свойствам этой стали, приведенными в стандарте [3].

Нами разработана методика проведения эксперимента, которая представлена в следующем последовательности:

1. Изучается инструкция по охране труда при испытании материалов, устройство и принцип действия реверсора.

2. Подбираются образцы для испытания на растяжение (образцы изготавливают в токарной мастерской на уроках производственного обучения).

3. Рассчитывается среднее значение диаметра в каждом сечении как среднее арифметическое измерений.

4. Вычисляется значение площади поперечного сечения образца с использованием значения среднего диаметра образца.

5. Образец устанавливается в реверсор.

6. Реверсор с образцом помещается в пресс.

7. Рукояткой пресса создается давление в гидравлической системе пресса и осуществляют сжатие реверсора.

8. Записываются показания манометра и величина удлинения.

9. По результатам измерения строится первичная диаграмма растяжения $P = f(\Delta\text{l})$ для исследуемого образца.

10. По результатам первичной диаграммы строится условная диаграмма растяжения $\sigma = \text{f}(\delta)$ для исследуемого образца.

11. По условной диаграмме определяются механические характеристики образца.

Таким образом, разработанная и сконструированная нами малогабаритная разрывная машина позволяет изучать деформационные и прочностные свойства металлов, сплавов и других материалов под воздействием разрывных нагрузок и получать численные значения механических свойств исследуемых материалов.

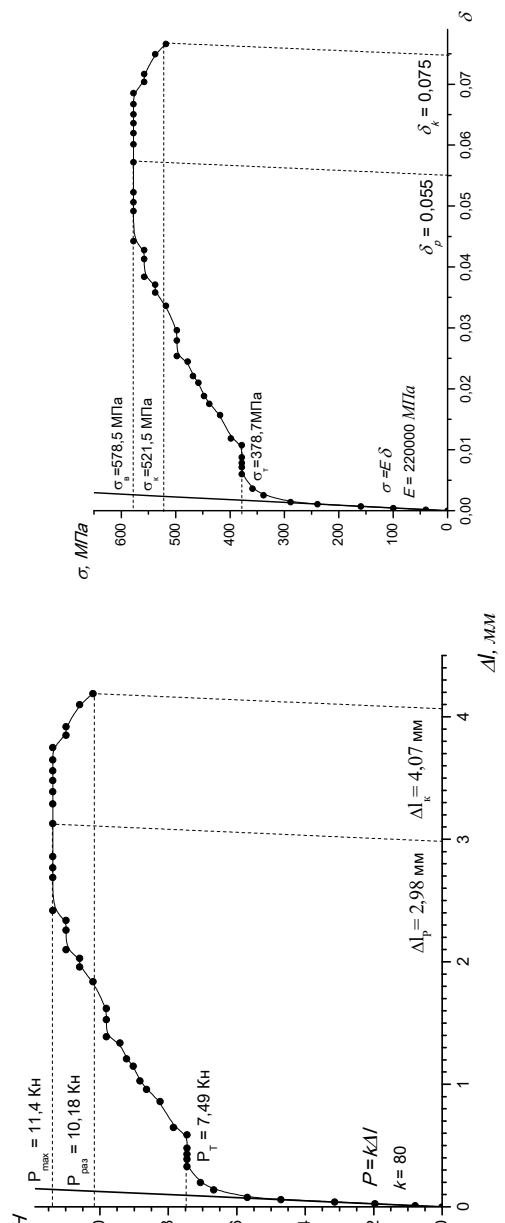


Рис. 6. Первичная диаграмма растяжения (слева) и условная диаграмма растяжения (справа), полученные для образца сталь 30

1. Материаловедение и технология металлов / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, В. М. Матюнин [и др.]. — Москва : Высшая школа, 2001. — 638 с.
2. Разрывные машины ИР-М-авто т Р-М-авто. — URL: /http//zipo.ru (дата обращения: 01.02.2025).
3. ГОСТ 1050-2013. Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. — Москва : Стандартинорм, 2014. — 32 с.

Работа выполнена в рамках государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) № 075-01252-22-03 от 26.10.2022.

УДК 004.424.47

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБУЧЕНИЯ ХЭШИРОВАНИЮ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ НА ПРАКТИКЕ

Горохова Р. И.
ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва

В работе анализируется содержание и методические подходы обучения хешированию в курсе информатики и при рассмотрении алгоритмов и структур данных. Представлены математические основы создания хеш-таблиц и способы их создания. Указаны основные сферы применения хеширования и задачи, в которых применяются хеш-функции. Материал статьи представляет интерес для школьных учителей информатики и преподавателей вуза.

Ключевые слова: хеширование, хеш-таблицы, хеш-функции, структуры данных, безопасность данных, информатика.

Хэширование — это одна из ключевых концепций в области информатики и кибербезопасности. Оно активно используется в различных приложениях, от защиты паролей до обеспечения целостности данных. В условиях роста объема информации и угроз безопасности обучение хэшированию становится не только актуальным, но и необходимым [4].

Хэширование — это процесс преобразования входных данных (сообщений, файлов и т. д.) в конкретное определенное значение, называемое хэш-кодом.

Основными характеристиками хэширования являются:

– фиксированный размер хэш-значения (например, SHA-256 выполнит создание хэш-значения длиной 32 байта);

– преобразование данных и формирование хеш-функции не позволяет восстановить первоначальные данные и практически невозможно их найти, зная только хэш;

– устойчивость к коллизиям — орошая хэш-функция должна минимизировать вероятность коллизий, то есть ситуаций, когда разные входные данные дают одинаковое хэш-значение;

– чувствительность к изменениям входных данных означает, что даже небольшие изменения во входных данных должны приводить к значительным изменениям в хэш-значении, что обеспечивает чувствительность хэш-функции [1].

Изучение этих характеристик необходимо для освоения сложной темы и понимания того, как создать функцию и как ее использовать.

Хэширование находит широкое применение в различных направлениях: обеспечение целостности данных, защита паролей путем хранения его хэш-представления, поиск данных по ключу и индексирование, безопасность данных и сообщений путем применения различных криптографических протоколов и алгоритмов [6].

Методические подходы обучения хэшированию включают рассмотрение теоретических и практических вопросов.

Необходимо рассмотреть определения ключевых понятий, связанных с хэшированием, таких как хэш-функция, коллизия, устойчивость и т. д. Важным является исследование алгоритмов и знакомство с различными типами хеш-функций [2].

Для построения хеш-функций используются способы, имеющие различные математические основы. Главное, чтобы выполнялись требования к минимальному количеству коллизий и возможностью быстрых вычислений.

Одним из понятных даже для школьников способов построения хеш-функции является метод деления. Математическое представление дает формула (1):

$$h(k) = k \bmod m, (1)$$

где $h(k)$ — хеш-функция, k — ключ, а m — число ячеек (не может быть степенью числа 2).

Обычно значение числа ячеек m выбирается таким образом, чтобы оно было простым числом, как можно дальше от любой степени числа два. Применение метода деления для построения хеш-функции можно реализовать на любом языке программирования, пример хеш-функции на языке Python представлен на рисунке 1.

Еще одним способом получения хеш-функции является метод MAD, использующий для преобразования целого числа k функцию $h_{a,b}(k)$, которая вычисляется на основе определенного алгоритма по формуле (3) в соответствии с выполнением условий (2).

$$a \in \{1,2,\dots,p-1\} \text{ и } b \in \{0,1,\dots,p-1\}, (2)$$

$$h_{a,b}(k) = \big((ak+b) \bmod p\big) \bmod m, (3)$$

```
def str_h(s, m=701):
    return sum(ord(symb) for symb in s) % m
```

```
s1 ='''Хеш-функция выполняет преобразование массива входных данных произвольной
длины (ключа, сообщения) в (выходную) битовую
строку установленной длины (хеш, хеш-код, хеш-сумму).'''
s1_cod = [(s, str_h(s)) for s in s1.split()]
s1_cod
```

```
[('Хеш-функция', 391),
 ('выполняет', 671),
 ('преобразование', 403),
 ('массива', 550),
 ('входных', 596),
 ('данных', 201),
 ('произвольной', 397),
 ('длины', 516),
 ('(ключа,', 611),
 ('сообщения)', 3),
 ('в', 373),
 ('(выходную)', 375),
 ('битовую', 586),
 ('строку', 217),
 ('установленной', 64),
 ('длины', 516),
 ('(хеш,', 546),
 ('хеш-код,', 290),
 ('хеш-сумму).', 425)]
```

```
print(sorted(s[1] for s in s1_cod))
```

```
[3, 64, 201, 217, 290, 373, 375, 391, 397, 403, 425, 516, 516, 546, 550, 586, 596, 611, 671]
```

Рис. 1. Программный код реализации хеш-функции методом деления

где p — большое простое число, m — число получаемых значений (заранее не определено).

На примере, реализованном на рисунке 2, представлен программный код хэш-функции с использованием метода MAD на языке Python. В данном случае используется объектно-ориентированное программирование на основе класса MadHash, который вычисляет указанный хэш-алгоритм.

На рисунке 3 показан результат проверки отсортированных хеш значений на предмет наличия таких же значений, то есть дубликатов.

Построение хеш-функции $h(k)$ последовательно выполняется по следующему алгоритму:

– выбор произвольных объектов,

– вычисление хеш-кода путем преобразования, например:

$$k \rightarrow \cdots -2, -1, 0, 1, 2, \cdots,$$

– применение функции компрессии, выполняющей преобразование хеш-кода в число из заданного отрезка: $\cdots -2, -1, 0, 1, 2, \cdots \rightarrow [0, m-1]$.

Схематический алгоритм расчета хеш-функции показан на рисунке 4.

Методы хэширования играют важную роль в областях, связанных с обработкой изображений, аудиофайлов и других мультимедийных

данных. В частности, перцептивное хэширование и классы классификационного хэширования (dHash и aHash) были разработаны для эффективного сравнения и поиска визуально похожих объектов. Изучение данных видов хеширования не стоит рассматривать в школьном курсе информатики, так как требуются знания по математике, выходящие за пределы средней школы [3].

Знание теоретических основ позволит на практике рассмотреть с обучающимся применение хэширования в различных приложениях, связанных с проверкой целостности файлов, обнаружении одинаковых и похожих изображений, хранением паролей и т. д. [5]. Использование языков программирования, например, языка Python, и библиотеки для работы с хеш-функциями, позволит реализовать приложения примеров хеширования.

```
import random

mad_p = 4294967311

class MadHash:
    def __init__(self, m):
        self.m = m
        self.p = mad_p
        assert self.p > self.m
        self.a = random.randint(1, self.p)
        self.b = random.randint(0, self.p)

    def h(self, k):
        return ((self.a * k + self.b) % self.p ) % self.m

mh = MadHash(2**8)
mh.a, mh.b
```

```
(3410987614, 242347065)
```

```
hr1 = [mh.h(v) for v in range(128)]

for i, h in enumerate(hr1):
    print(i, h)
```

```
0 67
1 219
2 115
3 26
4 178
5 74
6 226
7 137
8 33
9 185
10 81
```

Рис. 2. Программный код реализации хеш-функции методом MAD

```
hr1s = sorted(hr1)
list(zip(hr1s, [x0 == x1 for x0, x1 in zip(hr1s[:-1], hr1s[1:])]))
```

```
[(0, False),
 (1, False),
 (5, False),
 (6, False),
 (7, False),
 (12, False),
 (13, False),
 (14, False),
 (19, False),
 (20, False),
 (21, False),
 (26, True),
 (26, False),
 (27, False),
 (28, False),
 (33, True),
```

Рис. 3. Программный код и результат проверки хеш-значений на дубликаты

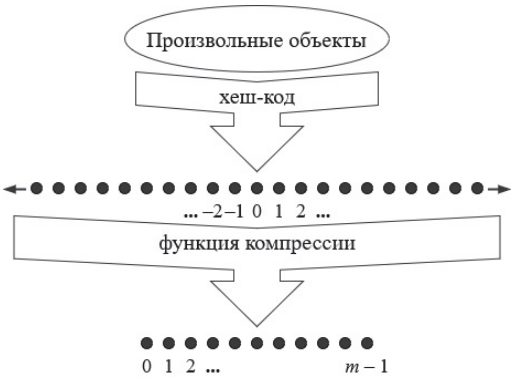


Рис. 4. Схематический алгоритм расчета хеш-функции

Хеширование может быть основой организации проектной и исследовательской работы. Среди предлагаемых проектов может быть создание приложения по управлению электронными документами, для проверки сохраненных файлов, управления транзакциями и т. д. Исследовательская работа может быть направлена на изучение хеш-функций относительно их устойчивости к коллизиям и предсказаниям, анализ производительности различных хеш-алгоритмов, изучения возможностей хеширования в системах защиты от потенциальных уязвимостей.

Обучение хэшированию является важной частью подготовки специалистов в области информационных технологий и кибербезопасности. Методические основы обучения должны охватывать как теоретические,

так и практические аспекты, что позволит студентам не только понять, как работает хэширование, но и эффективно применять эти знания в реальных сценариях.

В условиях постоянно меняющегося мира цифровых технологий и угроз безопасности знание и применение хэширования становятся ключевыми навыками для будущих IT-специалистов.

1. *Дремов И. С., Гирина А. Н.* Использование алгоритма SHA-256 для хеширования данных // Тенденции развития науки и образования. — 2022. — № 86-1. — С. 57–61.

2. *Мягких П. А., Ядута А. З.* Сравнение изображений с использованием перцептивных хешей // Фундаментальные и прикладные исследования в науке и образовании : сборник статей международной научной конференции. — Санкт-Петербург, 2023. — С. 72–76.

3. *Никитин М. М.* Сравнение полиномиальных и криптографических хеш-функций // Современная экономика и право: опыт теоретического и эмпирического анализа. — сборник статей III Международной научно-практической конференции. Петрозаводск, 2022. — С. 61–65.

4. Алгоритмы хеширования и их будущее / О. Н. Пустобаева, А. Л. Рамазанов, Т. Р. Газеев и др. // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее : сборник статей XXXIV Международной научно-практической конференции. — Пенза, 2021. — С. 73–75.

5. *Семенов А. А.* Проверка целостности данных и защита документов с использованием технологии хеширования // Перспективные исследования: теория и практика : сборник статей международной научной конференции, Санкт-Петербург, 28 декабря 2023 года. — Санкт-Петербург : Общество с ограниченной ответственностью «Международный институт перспективных исследований имени Ломоносова», 2023. — С. 63–65. — EDN HBQEXM.

6. *Султангулов А. Р., Хисаметдинов Ф. З.* Кибербезопасность: хеширование паролей, добавление солей и вычисление скорости работы программы // Неделя науки и технологий : материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Сибай,. 2021. — С. 276–277.

УДК 37.016:51:004

Использование цифровых образовательных ресурсов игрового типа при организации обобщающего повторения по математике в основной школе

Егошина К. С., **студ. 5 курса**

Научный руководитель — ***Фоминых И. А.,*** **канд. пед. наук, доц.**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье идет речь о преимуществах цифровизации математического образования. Проведен анализ цифровых образовательных ресурсов для использования на различных этапах учебного процесса по математике. Более подробно рассмотрены

возможности интерактивной цифровой платформы Genially для реализации этапа обобщающего повторения. Приведены примеры авторских цифровых образовательных ресурсов.

Ключевые слова: цифровые образовательные ресурсы, обучение математике, обобщающее повторение.

В последние годы цифровизация образования заняла одну из ключевых мест развития системы образования в нашей стране. На данный момент внедрение цифровой образовательной среды (сокращенно ЦОС) в учебный процесс — одна из главных задач образовательных учреждений. Обращение учеников к интернет-ресурсам для поиска информации, которая необходима для учебы, с каждым годом увеличивается. Учебники в бумажном варианте используются, но понемногу теряют свою актуальность, уступая свое место электронным версиям [2]. Цифровые технологии позволяют сделать образовательный контент интерактивным. Например, при рассмотрении процесса обучения математике можно заметить, что в школьных учебниках представлен не только один вид информации. Математика имеет специфику: теоретический материал должен быть дополнен либо графическими иллюстрациями, либо числовыми данными. Цифровая среда открывает возможности для разнообразных комбинаций видов информации, включая анимацию и элементы геймификации [2]. Это способствует стимулированию познавательного интереса, формированию мотивации к обучению и задействует различные органы чувств у обучающихся с целью лучшего понимания материала и его применения на практике.

Цифровые образовательные ресурсы можно применять на различных этапах урока математики.

К примеру, на этапе мотивации учитель может использовать:

• квесты, в которых часть материала будет известна обучающимся, а другая часть будет намеком к новой теме (одним из сервисов для осуществления этого является сервис Learnis);

• кроссворды, загадки, ребусы (сервис Квестодел);

• видеофрагменты познавательных передач.

Цифровые образовательные ресурсы вносят некие изменения в процесс актуализации знаний, делая его более интенсивным и интересным для учащихся. На этом этапе можно использовать различные электронные тесты, квизы, дидактические игры, интеллект-карты и другие цифровые ресурсы, доступные на образовательных порталах или созданные учителем самостоятельно с помощью различных сервисов.

Например, на этапе актуализации знаний для тестирования и создания кроссвордов можно использовать следующие инструменты программного обеспечения. Один из них — это программа My-Test для создания тестов, позволяющая разрабатывать разные типы заданий, такие

как одиночный и множественный выбор ответов, ввод текста, определение соответствия, а также альтернативный выбор. Следующая программа для создания тестов — EasyQuizzy. Суть программы схожа с предыдущей, но здесь присутствует важное преимущество — возможность введения математических формул. «Сервис Online Test Pad имеет другое преимущество — возможность прикрепления файла и запись голосового ответа. Программа Crossword Creator позволяет создавать кроссворды, используя свои вопросы и ответы» [5].

Этап изучения нового материала предполагает активное участие учеников в образовательном процессе и направлен на создание условий для успешного обучения. Поэтому на этом этапе рекомендуется использовать ресурсы электронных учебников, мультимедийные презентации, интерактивные курсы, обучающие видео и другие материалы.

Цель этапа обобщения и систематизации знаний заключается в формировании у учащихся целостной системы знаний, установлении внутри предметных и межпредметных связей, а также формирования у обучающихся обобщённых понятий. Для достижения этих целей на данном этапе могут применяться цифровые образовательные ресурсы, такие как квесты, компьютерные тесты, дидактические игры и тренажёры.

Одной из таких программ является ресурс Genially. Рассмотрим подробнее возможности и преимущества данной системы при реализации обобщающего повторения в математике.

Особенности платформы Genially:

1) данный ресурс позволяет создать материал с функцией «кликни и воспроизводи», например, создание интерактивных карт со всплывающими окнами до игр с перетаскиванием;

2) предоставляет возможность превращения любого задания в игру, то есть геймификация;

3) возможность создавать различные виды тестов и блоков заданий с закрытыми вопросами: выбор между верными и неверными утверждениями, множественный выбор, поиск отличий и другие. Тесты не только служат отличным инструментом для повторения, закрепления и проверки знаний, но и помогают снизить нервозность и стресс у учеников при выполнении таких заданий;

4) большое количество шаблонов для применения под любой вид деятельности на уроке, особенно важно неограниченное количество использования шаблонов;

5) сохранение всей информации в облачном пространстве, что позволяет продолжать работу над проектом с любого устройства.

Чтобы приступить к знакомству с возможностями данной платформы, необходимо пройти регистрацию, она является бесплатной. Сервис имеет

интерфейс на английском языке, однако есть возможность использования встроенного переводчика в браузере компьютера для перевода на русский язык. Далее приступить к поиску шаблона под выбранную цель.

Рассмотрим использования шаблона «Snakes and ladders» для организации обобщающего повторения раздела «Рациональные уравнения» 8 класса. Шаблон поддается редактированию, поэтому было изменено название шаблона игры на «Змеиные математические земли». При создании шаблона была придумана небольшая история для начала игры. Суть игры, возможность хода, количество команд — все это изменяется под фантазию учителя.

В начале игры ждут 5 «фишечек», олицетворяющие каждую команду. Очередность команды можно осуществить разными способами, нами были выбраны жетончики (у кого какое число выпало, с той очередностью команда играет). Чтобы приступить к самой игре, ученики должны были вспомнить основные правила при работе с рациональными уравнениями, только после этого началась игра. На шаблоне можно заметить змей и лестницы. Данные фигурки позволяют пропускать некоторое количество ходов и подниматься. В начале бросается кубик. Количество выпавших точек означает количество ходов вперед. Приступить к следующему ходу и бросить кубик заново команда может только при условии правильного решения задачи, которое спрятано на каждом ходе. Пока одна команда решает задание, ход переходит к следующей команде, и так по кругу. Выигрывает та команда, которая дойдет до самого конца или окажется ближе всего к ней.

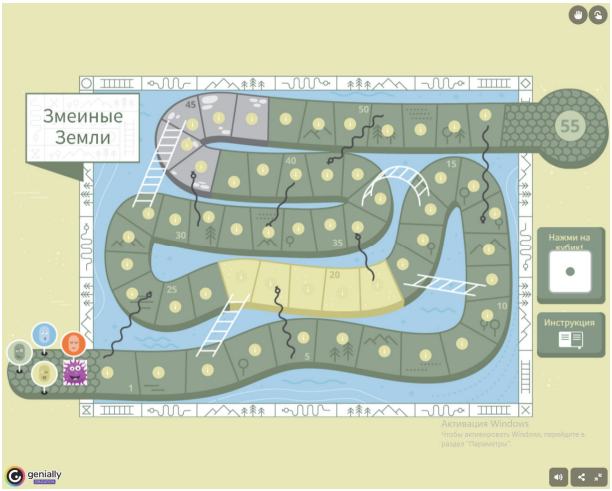


Рис. 1. Изначальная заставка игры

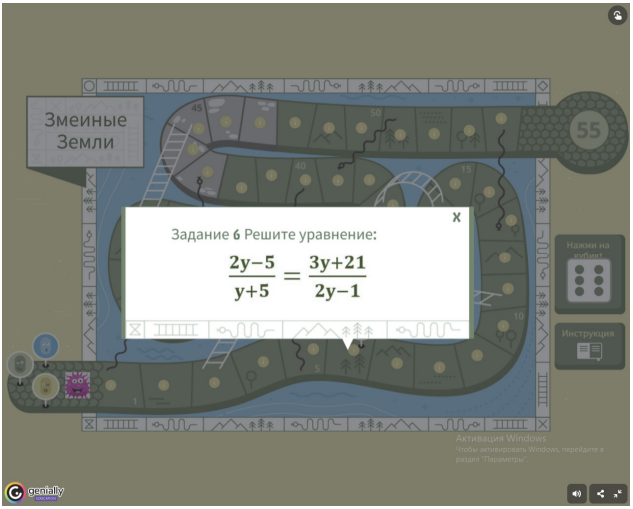


Рис. 2. Пример выполнения хода и вид задания

Таким образом, можно сделать вывод о том, что Genially является одной из интерактивных цифровых платформ, позволяющая преподавателям и учителям создавать новые учебные материалы, отвечающие различным образовательным потребностям, в том числе для эффективного обобщающего повторения, например, игры и интерактивные упражнения. Само использование ЦОР делает образовательный процесс мобильным, дифференцированным и индивидуальным, повышает интерес и мотивацию учащихся благодаря высокой мультимедийности, интерактивности, развитию самостоятельности учащихся, разнообразию учебных методов и так далее [1]. Такие технологии дополняют уроки, позволяют постепенно перенести интерес с игры на учебу с помощью практико-ориентированных обучающих технологий.

1. *Грачикова Ю. В.* Принципы формирования познавательного интереса к математике с использованием электронных образовательных ресурсов игрового типа // Современные наукоемкие технологии. — 2015. — № 12–3. — С. 484–487. — EDN VHTZTN.

2. Образовательные ресурсы подготовки профессионалов к работе в инновационной среде современной цифровой школы / И. Г. Алмазова, Е. В. Долгошеева, И. В. Кондакова [и др.] // Педагогическое образование. — 2023. — Т. 4, № 4. — С. 198–205. — EDN MPGKGC.

3. Организация смешанного обучения математике в условиях реализации Федерального государственного образовательного стандарта : монография / В. А. Далингер, М. В. Дербуш, Р. Ю. Костюченко [и др.]. — Омск : Изд-во ОмГПУ, 2022. — 336 с.

4. *Файзуллина А. Р.* Подготовка педагогов к работе в цифровой школе: обзор цифровых образовательных ресурсов // Специфика педагогического образования в регионах России. — 2019. — № 1(12). — С. 39–40. — EDN KJRTZE.

5. *Черепков А. Ю.* Проектирование урока математики в цифровой образовательной среде // Вопросы педагогики. — 2021. — № 7. — С. 343–347. — EDN XTVXOP.

УДК 37.014.54

ТРЕНДЫ РАЗВИТИЯ РЫНКА ОБРАЗОВАНИЯ

Ершов А. Н., **студент 1 курса магистратуры**

Научный руководитель — ***Швецов А. В.,*** **д-р экон. наук, доц.**

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

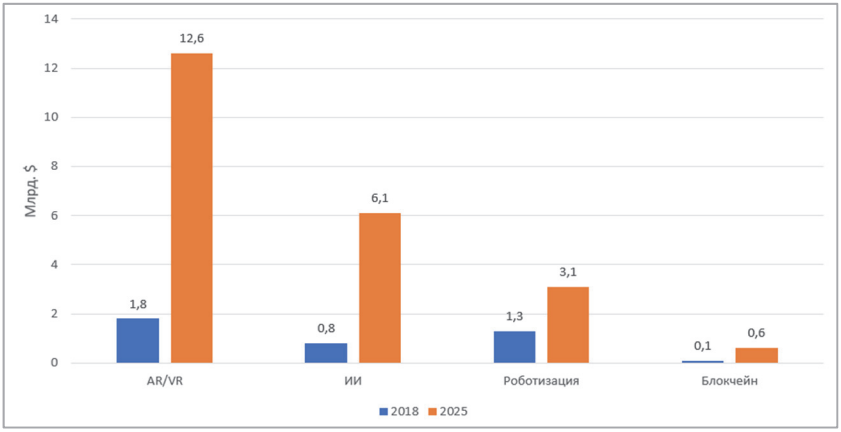
В статье рассмотрены тренды развития рынка образования и формирование инновационной модели образования, в которой традиционные методы обучения дополняются цифровыми технологиями. Обсуждаются ключевые факторы, определяющие развитие рынка онлайн-образования. Предложен анализ трендов и перспектив, формирующих будущее образовательной сферы.

Ключевые слова: тренды развития рынка, сфера образования, искусственный интеллект, роботизация, блокчейн, персонализированное обучение, цифровая трансформация, геймификация.

В последние годы рынок информационных систем в сфере образования претерпел значительные изменения, обусловленные как технологическим прогрессом, так и изменениями в образовательных подходах. В современном мире формируется инновационная модель образования, где традиционные методы обучения дополняются цифровыми технологиями. Это открывает беспрецедентные возможности для получения знаний: студенты могут осваивать учебные материалы в любом уголке планеты, а процесс обучения становится более гибким и персонализированным. В этой новой экосистеме образовательные интернет-сообщества приобретают не менее важное значение, чем классические преподавательские кадры. Однако трансформация образовательной сферы происходит постепенно, что обусловлено консервативностью существующей системы и регуляторными ограничениями. Тем не менее, технологический прогресс неуклонно трансформирует устоявшиеся образовательные практики и методологию.

Аналитики прогнозируют значительное увеличение инвестиций в цифровую трансформацию образования: к 2025 году доля расходов на эти цели достигнет 5 % от общего объема образовательных инвестиций в мире.

Революционное воздействие на развитие рынка образования оказывает развитие технологий, включая AR/VR, искусственный интеллект (ИИ), роботизацию и блокчейн (рис.).



Рост передовых технологии в образовании 2018–2025

Помимо развития технологий обучения с использованием виртуальной и дополненной реальности, автоматизации процесса обучения, машинного анализа действий пользователя, результатов обучения и тестирования с использованием искусственного интеллекта, сертификации с использованием блокчейн-технологий, к трендам развития рынка образования можно отнести технологии инклюзивности, геймификации и идентификации пользователей. Также важным трендом становится персонализация обучения с учётом индивидуальных особенностей каждого пользователя. Образовательные программы всё больше ориентируются на социальное взаимодействие: обмен опытом между учащимися, формирование профессиональных сообществ по интересам, командную работу с общими информационными базами. Персонализация обучения с помощью искусственного интеллекта становится всё более популярной. Среди компаний, использующих эту технологию, можно выделить Knowledgehook, американские платформы Quizlet, Querium и Kidaptive. Геймификация успешно применяется такими платформами, как Age of Learning, Kahoot и российский лидер Учи.ру. Блокчейн-технологии успешно реализуют компании ODEM и Blockcerts.

При этом технологии геймификации обеспечивают достижение множества функциональных целей платформ онлайн-обучения: привлечение новых пользователей, удержание их внимания и создание

персонализированного учебного опыта. Современные платформы успешно трансформируют образовательный процесс в увлекательную игру. Quizizz и Kahoot демонстрируют, как традиционные учебные материалы можно превратить в интерактивный игровой формат, а Minecraft Education Edition выходит на новый уровень геймификации, становясь полноценной образовательной средой для совместной работы учащихся, в ней ученики не только осваивают учебный материал, но и развивают навыки коммуникации, социализации и командной работы.

Системы искусственного интеллекта проводят комплексную аналитику, включающую тестирование знаний, мониторинг учебного прогресса и оценку уровня вовлечённости в процесс. На основе полученных данных система формирует индивидуальные образовательные траектории: рекомендует релевантные игры и симуляторы, подбирает обучающие видео и другие полезные материалы. Благодаря машинному обучению искусственный интеллект постоянно совершенствует систему персональных рекомендаций, делая образовательный процесс максимально эффективным.

Искусственный интеллект активно трансформирует систему оценки знаний и управления образовательным процессом. Платформы iSpringSuite, Nearpod, Glider.ai и ProProfs предоставляют преподавателям и работодателям мощные инструменты для объективной оценки компетенций через анкетирование, тестирование и интерактивные викторины. ИИ становится универсальным помощником, анализирующим поведение учащихся, их предпочтения и академическую успеваемость. На основе этих данных формируются персонализированные рекомендации и индивидуальные образовательные траектории. Кроме того, искусственный интеллект эффективно решает административные задачи, оптимизируя маркетинговую стратегию и операционную деятельность учебных заведений. Он помогает автоматизировать процессы набора студентов и их зачисления, что значительно повышает эффективность работы образовательных учреждений в целом.

Внедрение различных технологий в образовательный процесс приводит к их пересечению и объединению, например, технологии геймификации, роботизации и искусственного интеллекта обеспечивают персонализацию и даже самоидентификацию пользователей.

Инновационное сочетание искусственного интеллекта и геймификации открывает новые возможности для решения одной из главных проблем онлайн-образования — высокой текучести учащихся. Статистика показывает, что более 80 % обучающихся не завершают образовательные программы из-за падения концентрации и мотивации. Анализ открытых данных подтверждает эту тенденцию: только от 4 % до 59 % студентов доходят до финала в онлайн-обучении. Комбинация ИИ и игровых механик

позволяет эффективно бороться с этим явлением, делая образовательный процесс более увлекательным и персонализированным, что способствует повышению процента успешных выпускников.

Технологии виртуальной и дополненной реальности открывают новые горизонты в смешанном обучении, позволяя создать эффект присутствия преподавателя без его физического нахождения в классе. Пандемия COVID-19 стала катализатором роста популярности смешанного формата обучения с преподавательским сопровождением. Длительный период самоизоляции показал преимущества такого подхода и заставил пересмотреть традиционные форматы образования. Примечательно, что именно требование личного присутствия преподавателя на занятиях оставалось одним из главных препятствий для более масштабного развития онлайн-образования. Современные технологии VR и AR успешно решают эту проблему, создавая качественно новый формат взаимодействия между преподавателем и студентами.

Рынок онлайн-образования активно развивается благодаря ряду ключевых факторов, именно они и задают тренды развития рынка. К ним относятся:

– гибкий формат обучения, позволяющий совмещать образование с другими занятиями;

– доступность образовательных ресурсов для широкой аудитории;

– возможность практического применения полученных знаний;

– актуальность учебных программ, отвечающих современным требованиям.

В этих условиях успех будет сопутствовать тем, кто сможет быстро адаптироваться к меняющимся реалиям и максимально эффективно использовать открывающиеся возможности цифрового образования.

Таким образом, современный рынок информационных систем в сфере образования находится на этапе активного развития и трансформации. Технологические инновации открывают новые возможности для обучения и управления образовательными процессами. Внедрение технологий, акцент на индивидуализацию и развитие навыков 21 века — все это формирует будущее образования, делая его более доступным, эффективным и актуальным.

1. 10 трендов онлайн образования: 2020/2021 прогнозы, отчеты, аналитика. — URL: https://habr.com/ru/articles/583762/ (дата обращения: 20.03.2025).

2. 2021 Global Education Outlook. — URL: https://www.holoniq.com/notes/2021-global-education-outlook (дата обращения: 20.03.2025).

3. Цифровизация образования в России. — URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровизация_образования_в_России (дата обращения: 20.03.2025).

УДК 37.016:004.42

Особенности организации смешанного обучения по дисциплине «Основы программирования» в формате электронного курса

Ефимова В. Г., Кельдыбай Ю. В.
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье проводится сравнение организации курсов по дисциплине «Основы программирования» на платформах Stepik, Skillbox, Яндекс Практикум, Электронного образовательного ресурса Марийского государственного университета. Рассматриваются общие особенности работы на курсах, системы оценивания и форматы обратной связи. Приводятся критерии сравнения онлайн-курсов.

Ключевые слова: смешанное обучение, цифровизация, электронный курс, платформа, курс.

Смешанное обучение все чаще включает направления, которые сочетают в себе как очный формат, когда преподаватель взаимодействует со студентом, так и дистанционный формат, когда взаимодействие происходит в online-формате [2]. Цифровизация образовательного процесса позволяет использовать различные ресурсы для электронного обучения, адаптировать их под индивидуальные необходимости обучающихся. Одной из разновидностей таких ресурсов является электронный учебный курс.

В рамках работы были рассмотрены электронные курсы по дисциплине «Основы программирования» или аналогичные на различных русскоязычных платформах особенности их структуры, организации и взаимодействия с обучающимися [6].

Первой платформой был выбран Stepik и его курс «Основы программирования на C++». Среди особенностей данного курса можно выделить структурированные разделы с автоматической проверкой и автоматическим оцениванием.

Обучающие последовательно изучают теорию и затем выполняют задания. Проверка знаний осуществляется за счет выполнения заданий в режиме онлайн при помощи встроенного компилятора (рис. 1). Проверка ответа на корректность или некорректность доступна сразу, она сопровождается дополнительными комментариями. Имеется система подсветки синтаксиса, выделение определенных элементов, для того чтобы обучаемый уделил внимание мелким вещам, которые можно упустить.

Для успешного завершения курса студент должен набрать определенное количество баллов.

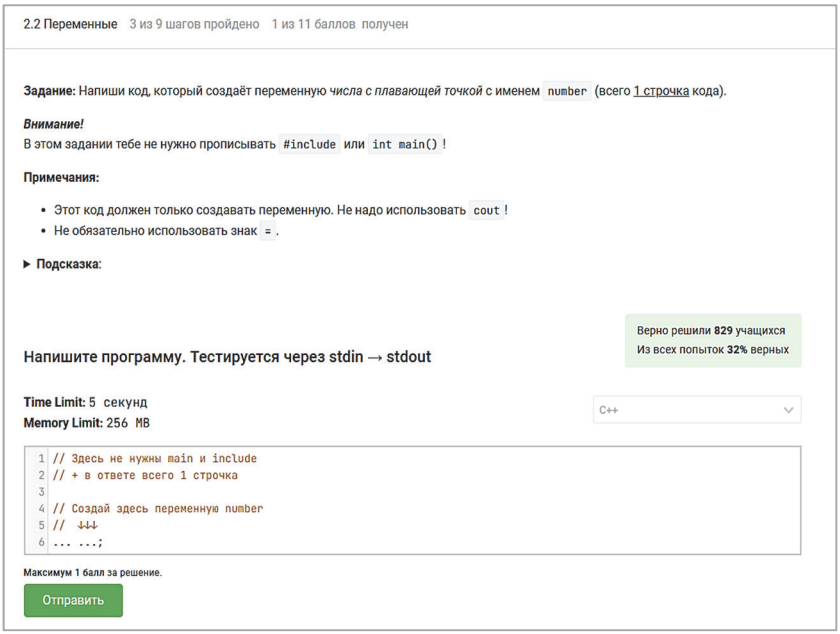


Рис. 1. Практическая часть

Следующей рассматривается образовательная платформа Skillbox и ее курс «Введение в программирование». Заявлено, что данная платформа гарантирует дальнейшее трудоустройство. Система работы курса состоит в организованной последовательности образовательного процесса с установленным графиком продвижения. Контроль прогресса и обратная связь происходит через кураторов.

Сдача практических работ происходит путем отправки ссылки на документ или прикрепления файла с решением. Работы проверяются в первые 24 часа. Имеется график рабочих и выходных дней кураторов, что позволяет построить свой учебный график в максимально удобном темпе и уложиться в сроки завершения выполнения работ.

Далее была выбрана платформа Яндекс Практикум и курс «Разработчик C++». Одной из характерных черт является наличие постоянной обратной связью. Так ревьюер проверяет проекты обучающихся и предлагает доработки, за организационные моменты отвечает куратор, собирая отзывы и вопросы от обучающихся.

После изучения теоретического материала и закрепления тестовыми вопросами следующим шагом является выполнение практических заданий. Они включают написание программы во встроенном компиляторе, которая сопровождаются автоматической проверкой (рис. 2).

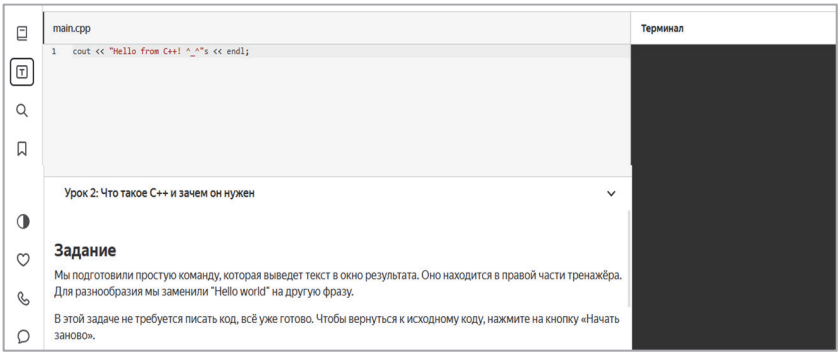


Рис. 2. Выполнение заданий

На платформе есть возможность поиска по содержимому лекций, получения помощи от Яндекс GPT для краткого конспекта или ответа на вопрос. Особенностью данной платформы является добавление заметок при изучении материала. Также на данной платформе доступна функция настройки календаря занятий, выбрав для себя подходящее время, пользователь будет получать уведомления о предстоящих занятиях.

Последним рассматривается курс «Основы программирования» электронного образовательного ресурса Марийского государственного университета (ЭОР МарГУ), реализованного на базе системы LMS Moodle [4]. Разделы рассматриваемого курса расположены структурированно, их изучение нужно проходить поэтапно, что реализовано за счет стандартных возможностей системы. Следующий элемент может стать доступным или после прохождения текущего, или после получения проходного балла по заданию, или пока не будет пройдена лекция до конца. Такая организация гарантирует последовательное изучение, не допускающее пропусков тем. Сама структура курса определена рабочей программой. Рабочая программа универсальная, так как утверждается кафедрой перед началом обучения. Для получения обратной связи используются форумы для обсуждений с преподавателями (рис. 3) и видеозвонки через элемент JitSi [5].

Изучение курса начинается с первого раздела, который включает в себя изучение двух тем и итоговый тест по разделу. Темы содержат лекции, тесты для самоконтроля, задания для лабораторных работ, а также

дополнительные материалы к ним. Лекция настроена таким образом, что после изучения небольшого материала нужно дать правильный ответа на тестовый вопрос (рис. 4). Такая настройка помогает обеспечить качественное освоение материала и гарантирует, что студент не пропустит важное при изучении курса. При завершении лекции открывается доступ к следующим материалам.

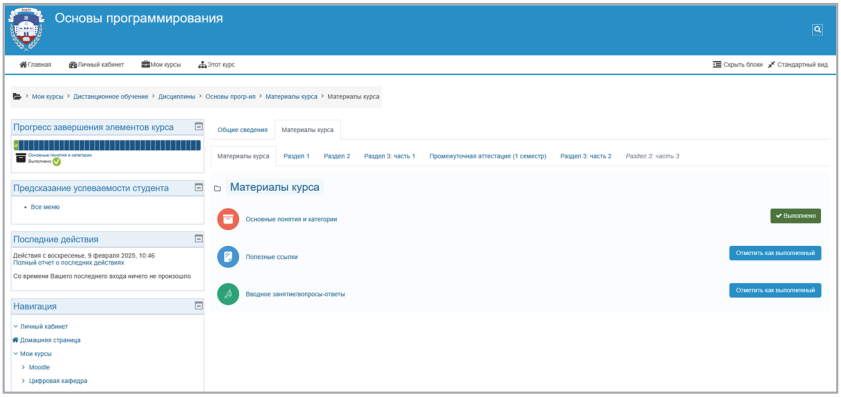


Рис. 3. Структура курса

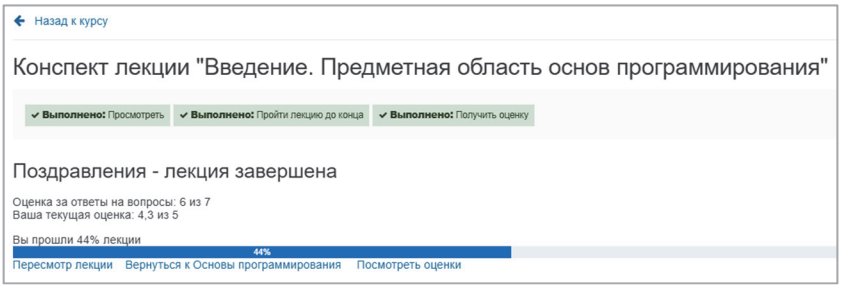


Рис. 4. Прохождение лекции

На платформе имеется возможность адаптивной настройки структуры курса. Данный курс содержит настраиваемую систему управления попытками при прохождении теста и сдачи ответа на задание. Результаты сопровождаются ручной проверкой от преподавателя (рис. 5).

Промежуточная аттестация включает в себя работу за весь курс. Допуском к аттестации является выполнение практических заданий и итоговых тестов по разделам. В описании явно указаны критерии получения оценки за курс (рис. 6).

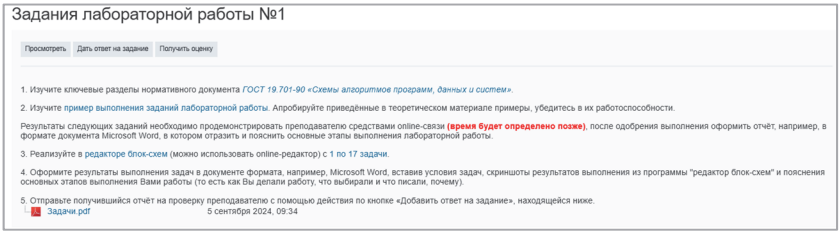


Рис. 5. Структура практических заданий

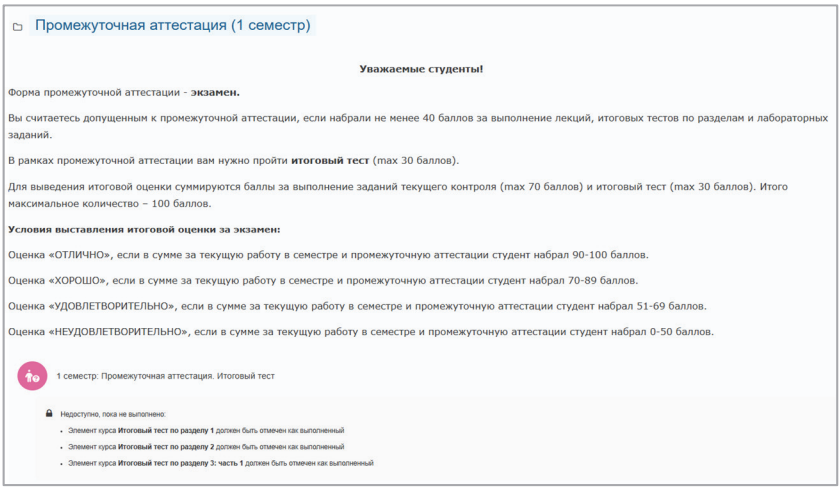


Рис. 6. Структура промежуточной аттестации

В результате проделанной работы можно выделить особенности организации курса на каждой платформе (табл. 1). Согласно исследованию [1] были выбраны такие критерии сравнения: формат курса, формы теоретического материала, формы практических заданий, система оценок. Дополнительно согласно статье [3] было решено выбрать критерий наличия средств коммуникации, так как обратная связь является важным компонентом смешанного обучения, позволяющая учащемуся отслеживать свой прогресс и получать помощь в случае затруднений.

Резюмируя, у платформы Stepik можно отметить в качестве особенности преимущественно автоматическую систему оценивания и проверки заданий. Уникальностью платформы Skillbox является предоставление доступа к курсу после окончания обучения. Наиболее яркой особенностью платформы Яндекс практикум является помощник Яндекс GPT. Особенностью ЭОР МарГУ является механизм обязательного прохождения элементов и адаптивный формат прохождения лекции.

Таблица 1

Платформа	Формат курса	Теоретический материал	Практические задания	Система оценок	Средства коммуникации
Stepik	Самостоятельное обучение	Интерактивные лекции с тестами, встроенный компилятор	Интерактивные задания, написание кода программы, тестовые вопросы	Автоматическая проверка знаний. Система баллов, достижений	Система оценивания автоматическая
Skillbox	Практические задания, экспертная проверка	Видеолекции с примерами	Самостоятельное выполнение заданий, проверка кураторами	Проверка от кураторов	Помощь и поддержка 24/7. Экспертная обратная связь
Яндекс Практикум	Последовательное изучение теоретического материала, практические задания	Видеолекции, теоретический материал, встроенный компилятор	Выполнение заданий в онлайн формате	Проверка от кураторов	Форум, консультации преподавателей, помощь от Yandex GPT
ЭОР МарГУ	Фиксированный график изучения плана тем/разделов, адаптивность	Текстовые лекции, видеолекции	Решение тестов, выполнение заданий	Автоматическая проверка знаний, проверка от преподавателя	Развернутые отзывы, видеосозвоны

1. *Андреев А. А.* Оценка качества онлайн курсов // Территория науки. — 2015. — № 1. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-kachestva-onlayn-kursov/viewer (дата обращения: 26.01.2025).

2. *Афзалова А. Н.* Смешанное обучение в вузе // Проблемы современного педагогического образования. — 2021. — № 73–1. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/smeshannoe-obuchenie-v-vuze (дата обращения: 27.01.2025).

3. *Белоусов И. А., Чупалов А. Я.* Сравнительный анализ современных систем дистанционного обучения // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. — 2019. — № 3(49). — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-sovremennyh-sistem-distantsionnogo-obucheniya/viewer (дата обращения: 26.01.2025).

4. *Зайцева О. Н.* Использование LMS Moodle в образовании // Обучение и воспитание: методики и практика. — 2012. — № 2. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-lms-moodle-v-obrazovanii/viewer (дата обращения: 26.01.2025).

5. *Ткачев Е. В., Белаш В. Ю.* К вопросу о структуре образовательного веб-сайта // Проблемы современного педагогического образования. — 2023. — № 79–4. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-strukture-obrazovatelnogo-veb-sayta (дата обращения: 27.01.2025).

6. *Хайруллин Г. Т.* О цифровизации образования // Глобус: психология и педагогика. — 2020. — № 3(38). — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/o-tsifrovizatsii-obrazovaniya/viewer (дата обращения: 26.01.2025).

УДК 37.02:539.1

ДИДАКТИЧЕСКИЕ МЕТАФОРЫ НА ТЕМУ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

Зверева И. М.
НИИ ядерной физики имени Д В. Скобельцына
Московского государственного университета
имени М. В. Ломоносова,
г. Москва

Приведены примеры дидактических метафор при изучении ядерной физики, в том числе стёртых, не прижившихся и этически спорных. Представлено несколько ядерных метафор по педагогике.

Ключевые слова: ядерная физика; обучение; принцип наглядности; аналогии; метафоры.

Метафора — с греческого «иносказание», скрытое образное сравнение, уподобление одного предмета, явления другому [6]. Для нас уже стали привычными метафоры «атомный котёл», «электронное облако», «туннелирование» α-частиц. Привычные метафоры называются стёртыми. К примеру, в тексте курса «Ядерная физика» серии «Профильная школа» для 10–11 классов стёртая метафора «кирпичики» (материи) встречается 4 раза. Есть одна свежая метафора: «окунуться в мир изотопов» [13].

Дидактическая метафора — метафора, разработанная в учебных целях [5]. В советской педагогике метафора в речи педагога служила одной из форм наглядности в преподавании физики. Мнение методиста Петра Алексеевича Знаменского: «Изложение учителя физики, его объяснения должны изобиловать яркими образами, убедительными примерами, сравнениями, сопоставлениями и противопоставлениями, в наглядной форме изображающими учащимся существо тех явлений и вопросов, которые в данный момент изучаются» [3, с. 35]. В таком варианте наглядности для осваиваемого явления (понятия, объекта) используются образы, уже запечатленные в воображении ученика, происходит активизация внимания.

К сожалению, в книге П. А. Знаменского мы не найдем ярких сравнений на страницах, посвященных физике, ядра, но увидим: «Спинтарископы раздаем учащимся» [3, с. 527]. Интересные метафоры есть в книге Медянцева Н. И. 1932 года:

Космические лучи — крики появляющихся на свет младенцев: ядер гелия, углерода, кислорода (метафора Милликена) [4, с. 27].

Радий как бы взрывается изнутри; α и β-лучи — как бы осколки внутриатомной катастрофы; γ-лучи — волны высокой частоты свидетельствуют о происшедшей грандиозной катастрофе, подобно тому как звуки скрипки — свидетели ударов смычка [4, с. 24–25].

Это неприжившиеся метафоры. Милликен ошибался, считая первичные космические лучи электромагнитными волнами, — они оказались по составу в основном из протонов. Однако его метафору можно сейчас применять к гамма-спектрам, наблюдаемым орбитальными спектрометрами от образующихся при взрывах сверхновых ядер алюминия-26, титана-44 и др.

Вылет α-частицы из ядра по механизму больше напоминает побег из Шоушенка, чем взрыв. β-распад — это не «взрыв» всего ядра, а внутринуклонный процесс, по сути «взрыв» только одного из кварков в одном нуклоне.

Не замечено, чтобы применялись сейчас метафоры описания принципа работы синхрофазотрона в Дубне из книги Даниила Данина «Неизбежность странного мира» [2]:

– мальчика на карусели, вытягивающего на каждом обороте по 100 долларов из кармана зазевавшегося человека до момента, пока не станет миллионером (аналогия американского физика, популяризатора, противника ядерной гонки Ральфа Лэппа);

– лошади, бегущей по кругу на манеже и ускоряющейся после каждого удара бича тренера (аналогия академика В. И. Векслера и писателя Вл. Орлова);

– камня, толчками руки на каждом обороте раскручиваемого пращой;

– камня, падающего скачками с «электрической горы» (аналогия Бабата).

Два первых приведенных сравнения с этической точки зрения вызывают отторжение, хоть и отражают, возможно, реальные мироощущения их авторов. Здесь стоит рассказать о новой метафоре, недавно предложенной Алексеем Семихатовым для описания волновой функции [7]. Он сравнивает волновую функцию в квантовой физике с волшебной картой, принимающей одновременно разные значения. Но когда карту надо предъявить (измерение, коллапс волновой функции), ее значение становится строго фиксированным. Не вызывает симпатии введенный им термин «вражда» для описания «отношений» импульса и координаты в соотношении неопределённости. Зато очень выразительно, как песня, в популярных лекциях А. Семихатова звучит антиметафора Фейнмана: «…тела (очень маленького размера) не ведут себя ни как волны, ни как частицы, ни как облака, ни как грузики на пружинках, — словом, они не похожи ни на что из того, что вам … приходилось видеть» [11, с. 199].

Популяризаторы сейчас, возможно, — основные творцы новых метафор. В лекции Сергея Попова о тёмной материи запоминается сравнение звездного неба со скоплениями галактик и ночной Земли с огнями городов.

«Почему на Земле есть сильно освещенные места? Чем они отличаются от остальных?» — спрашивает лектор. И дает жёсткий, но точный ответ: «Там деньги».

Несветящиеся деньги, притягивающие людей, выступают как метафора тяготеющей, но тёмной материи.

Следует заметить, что, вероятно, метафоризация не просто украшение языка и упрощенное объяснение явлений. Лингвистами, психологами и философами разработана «стандартная» теория концептуальной метафоры, в которой утверждается, что метафорический перенос из знакомой области в постигаемую — универсальный способ человеческого мышления [14]. Для изучаемого нами случая связи методики преподавания физики и физики атомного ядра наблюдается и обратный процесс: физические объекты и явления используются в педагогической литературе как метафоры и аналогии.

Ушинский сравнивает слово с живым атомом [10], Горбушин С. А. пишет: если приходишь на урок, то отмечается квантовый эффект влияния наблюдателя, и всё происходит не так, как если бы вас не было [1, с. 452].

Эрдниев П. М. использует эвристическую аналогию: «Подобно тому как при раскалывании ядра урана выделяется внутренняя энергия, так и изменение структуры задачи (ее деформация) приводит к постижению дополнительных знаний» [12, с. 100].

Усольцев А. П. вводит «…принцип неопределённости в педагогике по аналогии с принципом неопределённости Гейзенберга: чем выше потенциальная значимость цели, тем ниже её диагностичность» [9, с. 157].

И Василий Александрович Сухомлинский применяет понятия из физики как духовные метафоры: «По моему мнению, сложнейшая задача воспитателя состоит в том, чтобы сформировать в каждом человеке крепкое, непоколебимое моральное **ядро**, утвердить идеал, дать на всю жизнь мощный духовный **заряд** непримиримости к злу…» [8, с. 568–569].

1. *Горбушин С. А.* Как можно учить физике: методика обучения физике : учебное пособие. — Москва : Инфра-М, 2016. — 483 с.

2. *Данин Д. С.* Неизбежность странного мира. — Изд. 3-е. — Москва : Молодая гвардия, 1966. — 376 с.

3. *Знаменский П. А.* Методика преподавания физики в средней школе : пособие для учителей. Изд. 2-е, перераб. — Ленинград : Изд-во мин. просв. РСФСР, 1954. — 551 с.

4. *Медянцев Н. И.* Вопросы методологии и методики физики (в помощь преподавателям физики в массовой школе) / под ред. проф. Н. Ю. Юсупова. — Казань : Татиздат, 1932. — 115 с.

5. *Пустовалова В. В.* Метафора в педагогике : монография / Департамент образования Администрации г. Томска. — Москва : Центр «Образование и экология», 2016. — 259 с.

6. *Ожегов С. И., Шведова Н. Ю.* Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. — 4-е изд., доп. — Москва : Азбуковник, 1999. — 944 с.

7. *Семихатов А.* Сто лет недосказанности: Квантовая механика для всех в 25 эссе. — Москва : Альпина нон-фикшн, 2025. — 372 с.

8. *Сухомлинский В. А.* Формирование воспитательного влияния коллектива на личность // Избранные произведения : в 5 т. / редкол. А. Г. Дзеверин (пред.) и др. — Киев : Рад. школ., 1979, — Т. 1. — 686 с.

9. *Усольцев А. П.* Основные противоречия развития педагогической системы : монография / Урал. гос. пед. ун-т. — Екатеринбург, 2016. — 166 с.

10. *Ушинский К. Д.* Собрание сочинений. — Москва ; Ленинград : Акад. пед. наук РСФСР, 1950. — Т. 10. — 665 с.

11. *Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М.* Фейнмановские лекции по физике. — Москва : Мир, 1965. — Т. 3. — 238 с.

12. *Эрдниев П. М.* Укрупнение дидактических единиц в обучении математике: книга для учителя / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. — Москва : Акционерное общество «Издательство «Просвещение», 1986. — 255 с.

13. Ядерная физика: 10–11-е классы : учебное пособие / Н. И. Воронцова, М. И. Делов, К. В. Клыгина [и др.] ; под ред. Ю. А. Панебратцева, Г. В. Тихомирова. — 3-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 159 с.

14. *Kovesces Z.* Extended Conceptual Metaphor Theory. — Cambridge University Press, 2020. — 206 p. — URL: https://assets.cambridge.org/97811084/90870/excerpt/9781108490870_excerpt.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

УДК 37.016:53

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА

Иванова С. В.

МОУ «Гимназия имени Сергия Радонежского г. Йошкар-Олы», г. Йошкар-Ола

В статье рассматривается методика проведения работ физического практикума в основной школе. Автор подчеркивает важность выбора правильной системы предварительной подготовки оборудования и учащихся.

Ключевые слова: физический практикум, методика, основная школа, план, средняя школа.

Методика проведения работ физического практикума прописана в статье Л. И. Анциферова «Самостоятельные исследования учащихся в физическом практикуме» [1].

Задачи, которые преследует практикум, заставляют выбрать правильную систему предварительной подготовки к занятиям и наиболее подходящую методику их проведения.

Сперва обратим внимание на подготовку оборудования практикума и подготовку учащихся к практическим занятиям.

Размещая оборудование практикума в классе, необходимо внимательно просмотреть каждую работу с точки зрения выбора наиболее подходящих условий для ее выполнения. Например, в практикуме в 8 классе работу по определению мощности электродвигателя нужно проводить в самом дальнем месте класса или вывести в препараторскую, чтобы шум моторов не мешал другим учащимся. Установки для работы по кинематике и динамике необходимо разместить рядом, чтобы учащиеся могли четко различать удары одного, общего для всех трех звеньев метронома, отбивающего равные промежутки времени.

Кроме того, надо иметь в виду, что в некоторых работах оборудование выходит за пределы площади стола и занимает часть прохода между столами. Размещение работ практикума не может быть случайным. Наоборот, его нужно строго продумывать в соответствии с конкретными условиями: характерной особенностью некоторых работ, помещением, подводкой электрического тока и воды, имеющимися источниками теплоты, приборами общего пользования.

После проверки и размещения приборов составляется расписание сроков выполнения работ в практикуме. С этой целью работы нумеруются с первой по последнюю, а группа учащихся делится по звеньям из двух человек; звенья сохраняются на все время занятий. Согласно расписанию учитель разъясняет учащимся последовательность перехода от одной работы к другой.

Подготовка учащихся к практикуму проводится постепенно, систематически, в течение всего года, во время классных занятий. При этом необходимо демонстрировать учащимся те приборы, которыми они будут пользоваться в практикуме, давая общие практические указания по обращению с ними; эти указания будут нужны в дальнейшем.

Решая физические задачи на пройденный материал, надо обратить внимание на то, чтобы содержание некоторых из них соответствовало реальному лабораторному опыту, а приведенные числовые данные являлись как бы результатом непосредственных измерений с той или иной степенью точности. Тогда учащиеся будут иметь возможность поупражняться сначала под руководством учителя, а потом и самостоятельно в вычислении допущенных погрешностей.

Предварительно готовясь к работе, учащиеся рисуют в тетради схематический чертеж основного прибора, схему установки, которая нужна для выполнения эксперимента, и записывают порядок выполнения лабораторной работы, вытекающий из метода ее проведения, который они должны хорошо уяснить. Таким образом, в течение года учащиеся будут предварительно ознакомлены со всеми основными лабораторными работами, входящими в практикум.

Однако этого все же оказывается недостаточно, чтобы учащиеся самостоятельно и успешно смогли выполнять работы. Опыт показывает, что перед занятиями в лаборатории им необходимо иметь краткую письменную инструкцию, по которой можно было бы заранее подготовиться к предстоящей работе.

Постепенная подготовка учащихся к практикуму в течение года на обычных классных занятиях, а также надлежащая подготовка необходимого оборудования, описанного ранее, в достаточной степени определяет собой методику проведения занятий в практикуме.

В отличие от фронтальных лабораторных работ, на занятиях в практикуме учащимся предоставляется максимальная самостоятельность, так как здесь они встречаются с проработанными ранее вопросами. Руководствуясь письменными инструкциями к работе, основное содержание которых берется из пройденного материала программы, и имея набор необходимых приборов, принадлежностей, материалов, учащиеся собирают из отдельных деталей установки; они проводят эксперимент и связанные с ним необходимые наблюдения и измерения; пользуясь справочниками, обрабатывают результаты измерений и составляют отчеты.

Попутно с наблюдением учитель во время проведения практикума дает отдельным учащимся указания по обращению с приборами, заботясь о том, чтобы прививались правильные практические навыки. В случае необходимости он корректирует ход работы в том или ином звене, дает указания, помогающие вовремя закончить экспериментальную часть и получить надлежащие результаты, а также советы по поводу обработки полученных результатов, составления отчета и т. п.

Во время наблюдения за ходом работы учитель легко может видеть, кто из учащихся выполняет работу тщательно и аккуратно, стремясь добиться лучших результатов, и кто ведет ее поспешно, без должного прилежания, а иногда без понимания сути дела, формально. Все это дает учителю богатый материал, необходимый для дальнейшего улучшения организации занятий в практикуме и для правильной оценки успеваемости каждого учащегося по лабораторным работам.

Оценка знаний учащихся по практикуму — существенная сторона методики ведения занятий. Эта оценка складывается из результатов проверки ученических отчетов и из результатов наблюдения, опроса, беседы учителя в ходе практикума, так как в оценку должно входить качество не только отчета, но и всей практической работы, проведенной учеником на лабораторных занятиях.

Отчеты должны проверяться учителем после каждого занятия. В них просматриваются полученные результаты, чертежи установок, графики процессов, различные схемы, проверяется правильность исходных теоретических положений, определяющих практическую задачу. При этом

учитель вносит в тетрадь свои исправления или замечания, а затем ставит общую оценку, принимая во внимание всю практическую работу в целом. Такая общая оценка знаний заставляет учащихся серьезно готовиться к практической работе, вникать в физическую суть задачи, правильно и рационально обращаться с приборами, воспитывает бережливость и аккуратность.

Правильная методика ведения занятий приучает учащихся относиться к практикуму с полной ответственностью и серьезно готовиться к нему.

Описанная выше методика проведения занятий в физическом практикуме является наиболее распространенной и типичной для наших средних школ. Однако целесообразно применять и другие, более прогрессивные методы, развивающие в большей степени самостоятельность, исследовательские и творческие способности учащихся.

Можно, например, давать учащимся инструкцию, содержащую лишь описание тех приборов, которые применяются в данной работе, задание разобраться в теоретической части и самостоятельно составить предварительный план выполнения работы. За несколько дней до практикума учитель рассматривает этот план и, если нужно, вносит в него коррективы или дает указания, что в нем надо изменить, поправить, доработать.

Если в группе окажутся учащиеся, недостаточно подготовленные к такому методу работы, и составленные ими планы будут явно неудовлетворительными, то таким учащимся выдается дополнительная вторая инструкция. Вместе они составляют полную инструкцию примерно такого типа, как было описано выше. Такое ведение занятий в практикуме подробно описано в статье Л. И. Анциферова «Самостоятельные исследования учащихся в физическом практикуме».

Возможна и такая методика проведения занятий, когда работам придается явно выраженный творческий характер. От учащихся требуется самостоятельное теоретическое решение той или иной конкретной задачи с последующей экспериментальной проверкой найденного решения.

Таким образом, физический практикум является неотъемлемой частью курса физики. Поэтому наиболее важным является рассмотрение и тщательное изучение вопроса по методике организации физического практикума в школе.

Хотелось бы в заключение отметить, что физический практикум позволяет сформировать профессиональную направленность школьников, что является немаловажным и даже решающим фактором в пользу их проведения.

1. *Анциферов Л. И., Пищиков И. М.* Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента. — Москва : Просвещение, 1973. — 256 с.

2. Марголис А. А., Парфентьева Н. Е., Соколов И. И. Практикум по школьному физическому эксперименту. — Москва : Просвещение, 1977. — 304 с.

3. Практикум по физике в средней школе / В. А. Буров, Б. С. Зворыкин, С. Ф. Кабанов [и др.]. — Москва : Просвещение, 1973. — 255 с.

УДК 620.18

Синтез гетерогенных наноматериалов Fe3O4/h-BN и FePt/h-BN

Калинин Е. В.

Научный руководитель — ***Калинина В. В.,*** **преподаватель**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

Данная работа посвящена контролируемому синтезу гетерогенных наноматериалов Fe_3O_4/h-BN и FePt/h-BN. Такой контролируемый синтез может быть использован для изготовления функциональных устройств на основе наночастиц FePt для будущих наномагнитных приложений.

Ключевые слова: наночастицы металлов, наночастицы оксидов металлов, наночастицы, платина, микроэлектроника, запоминающие устройства, синтез наночастиц.

Использование наночастиц оксидов железа имеет большой потенциал практического применения: в области электроники; в технологиях охраны окружающей среды; в биомедицинских целях [1]. Применение наноструктурных композитов, содержащих наночастицы магнитных материалов и благородных металлов, позволяет использовать комплекс уникальных свойств их составляющих, реализовать новые свойства, возникающие вследствие взаимного влияния компонентов. В качестве магнитных частиц часто применяют наночастицы оксида железа (например, Fe_3O_4 и γ-Fe_2O_3), и металлические сплавы (например, FePt и FeCo). Наночастицы металлов обладают уникальными физическими и химическими свойствми. Среди них наночастицы оксида железа привлекают особое внимание из-за простоты синтеза [3; 4]. Также большой перспективностью обладают наночастицы металлических сплавов, такие как FePt, демонстрирующие выраженные магнитные свойства и предоставляющие возможность тонкого контроля их структуры и размеров. К перспективным неметаллическим материалам в качестве подложки для МНЧ относят гексагональный нитрид бора (h-BN) за счет его высокой химической инертности к агрессивным средам ивозможности создания различных гетерогенных структур на его основе.

Целью настоящей работы являлась отработка методики синтеза гетерогенных наноструктур Fe3O4/BN и FePt/BN и определение влияния условий синтеза на структуру и фазовый состав полученных материалов.

Гетерогенные наноструктуры Fe_3O_4/BN и FePt/BN были получены полиольным методом. Средой синтеза являлся этиленгликоль (ЭГ). В 100 *мл* среды синтеза методом ультразвуковой обработки (УЗ) диспергировали 200 *мг* h-BN. Полученную однородную суспензию подвергали УЗ обработке (мощность 15 %) при помощи погружного сонотрода и нагревали до 180 °*C*. В случае образца Fe_3O_4/BN последовательно добавляли 600 *мг* $FeCl_3 \cdot 3H_2O$ и4 *г* NaOH, а в случае образца FePt/BN последовательно добавляли раствор H_2PtCl_4 с $FeCl_3 \cdot 3H_2O$ молярном соотношении 1 : 40 и 3.6 *г* NaOH. Далее осуществляли выдержку в течение 3 минут при постоянной температуре. Далее остывшую до комнатной температуры суспензию центрифугировали (8500 *об/мин*) в течение 30 минут и промывали в дистиллированной воде. Осадок после просушки собирали и использовали для дальнейшего анализа. Таким образом были получены образцы Fe_3O_4/BN и FePt/BN.

Комплексом физико-химических методов анализа исследованы основные характеристики полученных наноразмерных частиц. Химический состав и морфология полученных материалов исследовались энерго-дисперсионной спектроскопией (ЭДС) методом сканирующей (JEOL 7600F) и просвечивающей электронной микроскопии (JEM 2100), фазовый анализ изучен методом рентгенофазового анализа (РФА) (ДРОН-3).

Согласно полученным результатам РФА образец Fe_3O_4/BN (рис. 1, а) представлен в основном фазами оксида железа Fe_3O_4 и h-BN. В рентгенограмме образца FePt/BN (рис. 1, б) присутствуют рефлексы, соответствующие h-BN и FePt, также видны пики низкой интенсивности фазы Fe_3O_4. Это означает, что в присутствии Pt образование биметаллических НЧ доминирует над окислением Fe. Значительное уширение сигнала FePt (111) указывает на малый средний размер частиц [5]. Средний размер частиц Fe_3O_4 и FePt был определен по формуле Шеррера и составил 30 *нм* и 3 *нм* соответственно.

На рисунке 2 представлены СЭМ изображения и ЭДС спектры полученных материалов.

Можно видеть, что небольшие сферические наночастицы равномерно покрывают поверхности частиц h-BN (рис. 2 а, б). Образец Fe_3O_4/BN содержит заметно большее количество более крупных НЧ (до 70 нм) по сравнению с образцом FePt/BN. Сравнение спектров ЭДС позволяет предположить, что более высокая концентрация Fe в Fe_3O_4/BN обусловлена образованием более крупных наночастиц [2]. Появление заметного сигнала Pt в соответствующем спектре ЭДС (рис. 2.г) подтверждает формирование биметаллических наночастиц FePt на поверхности h-BN. На рисунке 3 представлены ПЭМ изображения полученных материалов.

Из представленных изображений видно, что в образце Fe_3O_4/BN наночастицы оксида железа равномерно распределены по поверхности h-BN

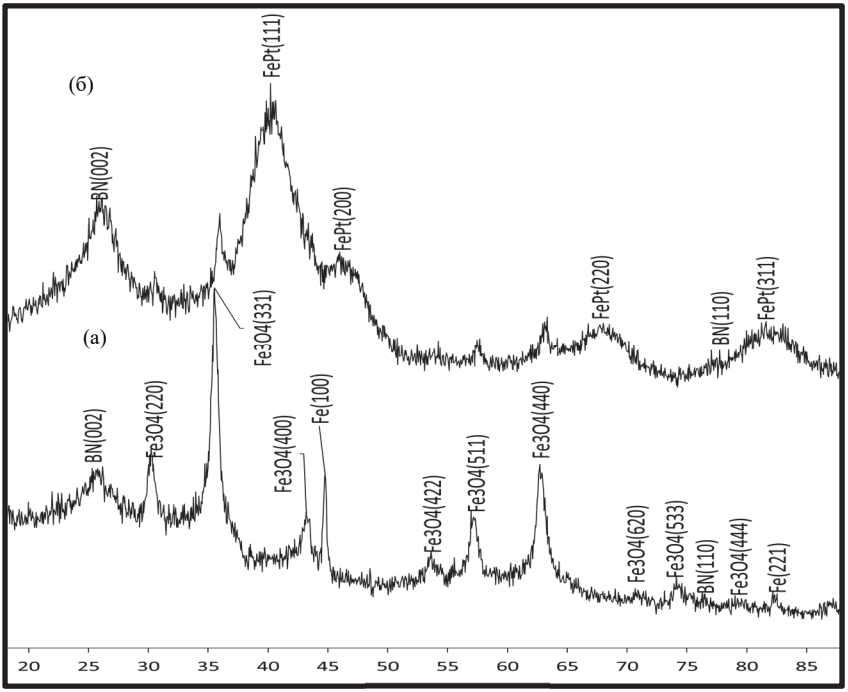


Рис. 1. Дифракционные профили образцов (а) Fe_3O_4/BN, (б) FePt/BN

и имеют размер около 20 *нм*. По изображениям высокого разрешения полученных материалов были определены следующие межплоскостные расстояния: 0,333 нм, 0,251 *нм*, которые можно отнести к плоскостям (002) h-BN (0,334 *нм*), (311) Fe_3O_4 (0,253 *нм*). На электронных изображениях высокого разрешения для образца FePt/BN, представленных на рисунке 3 б, были определены следующие межплоскостные расстояния: 0,336 *нм*, 0,224 *нм*, что хорошо соответствует (002) h-BN (0,334 *нм*), (111) FePt (0,228 *нм*). Наночастицы в образце FePt/BN демонстрируют более резкий контраст предположительно из-за более высокого среднего атомного числа составляющей фазы. Полученные результаты показывают, что образец Fe_3O_4/BN в основном представлен гетерогенными наноструктурами h-BN и Fe_3O_4 с распределением по размерам в интервале от 10 до 70 *нм*, а образец FePt/BN состоит из h-BN и биметаллической фазы FePt, что согласуется с результатами СЭМ и РФА. Стоит отметить, что наночастицы FePt отличаются высокой монодисперсностью со средним размером около 2 *нм*.

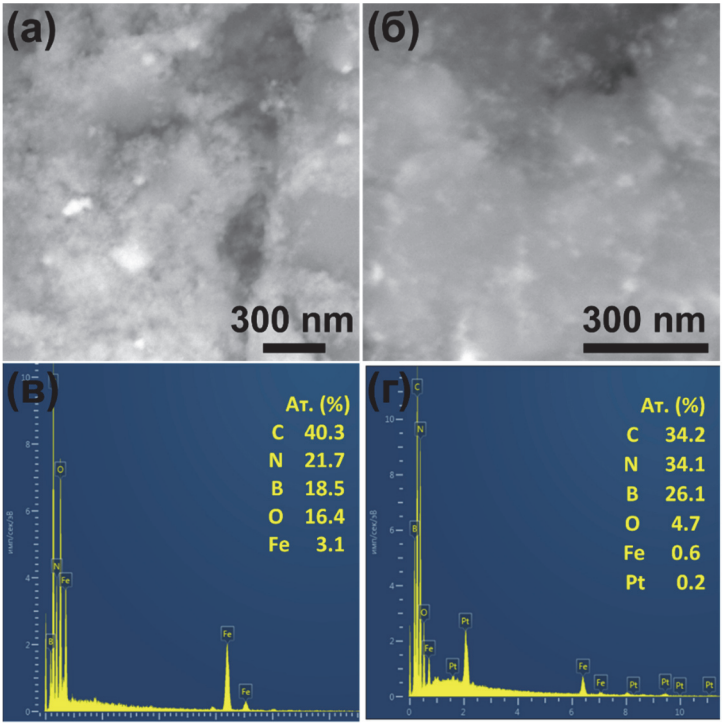


Рис. 2. СЭМ-изображения гетерогенных структур Fe_3O_4/BN (а), FePt/BN (б); ЭДС спектры: Fe_3O_4/BN (в), FePt/BN (г)

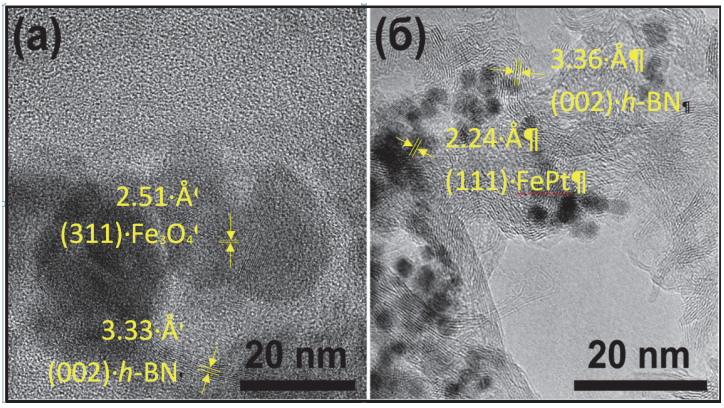


Рис. 3.ПЭМ изображения образцов Fe3O4/BN (а), FePt/BN (б)

Выводы:

1) методом полиольного синтеза были получены новые гетерогенные наноструктурные материалы на основе железа и гексагонального нитрида бора Fe_3O_4/BN и FePt/BN;

2) результаты рентгенофазового анализа полученных материалов показали, что на поверхности нитрида бора формируются наночастицы оксида железа Fe_3O_4 со средним размером около 30 *нм* и биметаллические наночастицы FePt со средним размером около 2 *нм*;

3) результаты СЭМ и ПЭМ показали, что наночастицы равномерно распределены по поверхности подложки. НЧ Fe_3O_4 отличаются более широким распределением по размерам, для НЧ FePt характерна высокая монодисперсность.

1. Ho D., Sun X., Sun S. Monodisperse magnetic nanopar-ticles for theranostic applications // Accounts of Chemical Research. — 2011. — Vol. 44, no. 10. — Pp. 875–882.

2. Controlled growth and magnetic property of fept nanostructure: cuboctahedron, octapod, truncated cube, and cube / S.-W. Chou, C.-L. Zhu, S. Neeleshwar, G.-L. Chen, Y.-Y. Chen, C.-C. Chen // Chemistry of Materials. — 2009. — Vol. 21, no. 20. — Pp. 4955–4961.

3. *Berry C., Curtis A.* Functionalisation of magnetic nanoparticles for applications in biomedicine // J Journal of Physics D: Applied Physics. — 2003. — Vol. 36, no. 13. — Pp. 198–206.

4. *Lu A.-H., Salabas E. L., Schuth F.* Magnetic nanoparticles: synthesis, protection, functionalization, and application // Angew. Chem. Int. Ed. — 2007. — Vol. 46. — Pp. 1222–1244.

5. *Gao J., Gu H. W., Xu B.* Multifunctional magnetic nanoparticles: design, synthesis, and biomedical applications // Accounts Chem. Research. — 2009. — V. 42, no. 8. — P. 1097–1107.

Работа выполнена в рамках государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) № 075-01252-22-03 от 26.10.2022.

УДК 54.07

МЕТОД КАПИЛЛЯРНОЙ ВИСКОЗИМЕТРИИ

Касьянова Н. О.

Научный руководитель — ***Каширин Н. В.,*** **канд. хим. наук, доц.**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье представлен капиллярный вискозиметр со свободным истечением жидкости и автоматизированной системой измерения времени истечения заданного объёма исследуемой жидкости. Приведены методики определения оптимального радиуса и длины капилляра. Приведен результат исследования вязкости суспензии фракционированного речного песка в синтетическом масле. Показано,

что с добавлением дисперсных частиц вязкость суспензии снижается, что было связано с влиянием процесса седиментации частиц.

Ключевые слова: вязкость, капиллярный вискозиметр, капилляр, суспензия, время истечения.

Одним из высокоточных методов измерения вязкости является капиллярный, основанный на измерении времени истечения заданного объема жидкости. Достоинствами этого метода являются простота реализации прибора и процедуры измерения. Разработана серия приборов для измерения вязкости капиллярным методом, например, вискозиметры типа ВПЖ [1].

Существенные недостатки подобных вискозиметров: процесс измерения с их помощью трудно поддается автоматизации; трудность в измерении вязкости дисперсных систем.

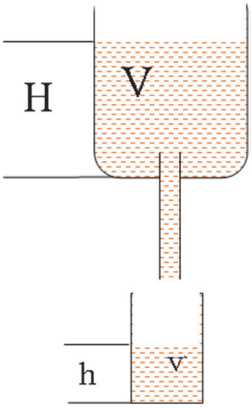


Рис. 1. Схема капиллярного вискозиметра со свободным истечением жидкости

Принципиальная схема капиллярного вискозиметра со свободным истечением жидкости представлена на рисунке 1. Прибор включает в себя два резервуара (рабочий и приемный) и капиллярную трубку. Для определения абсолютного значения динамическая вязкость в капиллярном методе используется формула Пуазеля [2]. В представленном вискозиметре перепад давления ΔP будет равен давлению гидростатического столба жидкости выше капилляра.

Если в процессе эксперимента остаётся неизменныой высота H жидкости в рабочем резервуаре, то $\Delta P = \rho g h$. Однако в процессе эксперимента по измерению вязкости при свободном истечении неизменного объёма исследуемой жидкости её высота в верхнем капилляре будет изменяться. Это даст погрешность в результат измерения. Но в силу того, что объём истекаемой жидкости V мал, а объём рабочего резервуара значительно больше V, то высоту жидкости H в этом резервуаре в процессе эксперимента можно считать практически постоянной. В ходе серий экспериментов нами определены оптимальная длина и радиус капилляра.

На рисунке 2 приведены результаты исследований в виде зависимости вязкости η от радиуса капилляра r.

Как видим, зависимость сложная. При малых радиусах капилляра получаем заниженные значения вязкости, при больших их значениях зависимость выходит $\eta = f(r)$ на плато. При этих же значениях наблюдалось

установившееся течение жидкости из капилляра, тогда как при малых значениях радиуса капилляра исследуемая жидкость вытекала из капилляра в виде капель. Следовательно, для исследуемой жидкости необходимо выбрать капилляр, радиус которого лежит в диапазоне не менее 2 *мм* и не более 3 *мм*.

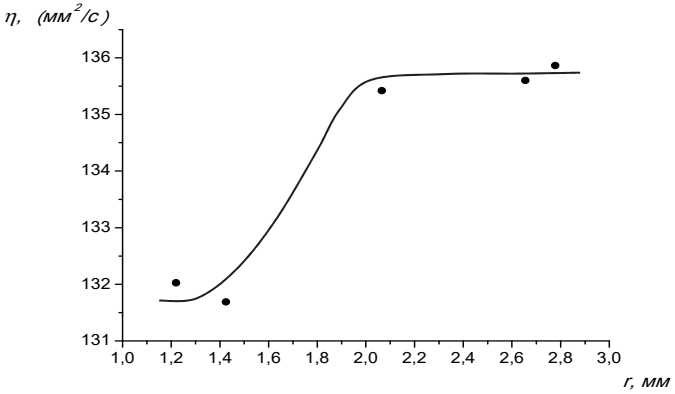


Рис. 2. Результаты исследований
в виде зависимости вязкости η от радиуса капилляра r

На рисунке 3 приведены результаты исследований в виде зависимости вязкости η от длины капилляра l при его радиусе 2 *мм*.

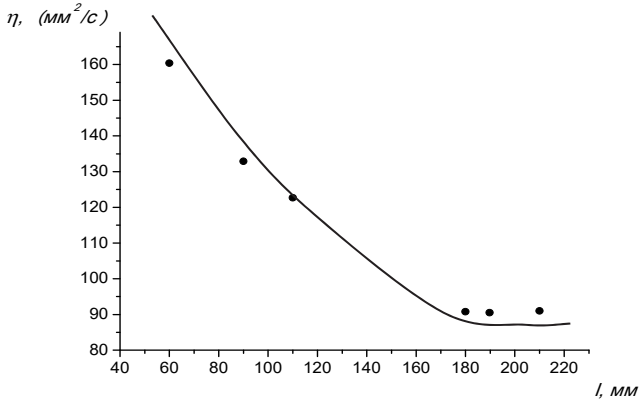
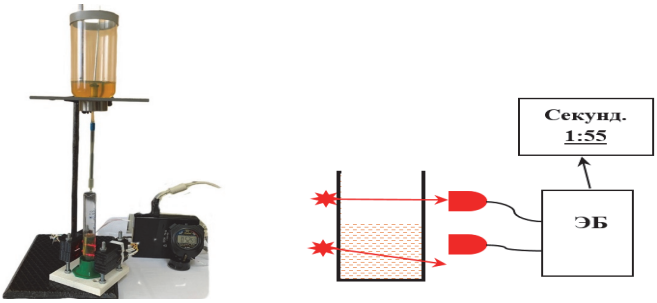


Рис. 3. Результаты исследований в виде зависимости вязкости η
от длины капилляра l при его радиусе 2 *мм*

Как видим, зависимость — убывающая функция, которая выходит на плато при длине капилляра 180 *мм*. Это может означать, что для используемого капилляра радиусом 2 *мм* его длина должна быть не менее 180 *мм*.

В процессе исследований возник ряд проблем. В частности, при визуальном контроле времени истечения заданного объёма жидкости получали слишком большой разброс результатов. Эту проблему мы решили с помощью автоматизации процесса измерения, а именно был автоматизирован процесс измерения времени истечения, основанный на изменении хода луча лазера при его пересечении поднимающийся исследуемой жидкости в приемном резервуаре. Сконструированная нами автоматизированная экспериментальная установка [3] для измерения вязкости капиллярным методом при свободном течении жидкости представлена на рисунке 4.



а) б)

Рис. 4. Автоматизированная экспериментальная установка
для измерения вязкости капиллярным методом
при свободном течении жидкости (а),
блок-смеха оптического контроля времени истечения жидкости (б)

Для тестирования нашего модернизированного прибора и отработки методики измерений нами исследовалась суспензия синтетического масло «Stihl Timberplus», плотностью $\rho = 862$ *кг/м*^{3} и фракционированный речной песок с диаметром частиц во фракции $d = 0{,}1–1$ *мкм*, плотность, $\rho_d = 2178$ *кг/м*^{3}. Во всех экспериментах фиксировали время истечения одинакового объёма суспензии. Относительная вязкость определялась отношением времен истечения: $\eta/\eta_0 = t / t_0$, где, η_0, t_0 — вязкость и время истечения жидкой дисперсной среды.

Полученная нами концентрационная зависимость вязкости исследуемой суспензии представлена на рисунке 5, где по оси абсцисс отложена объёмная доля φ дисперсной фазы.

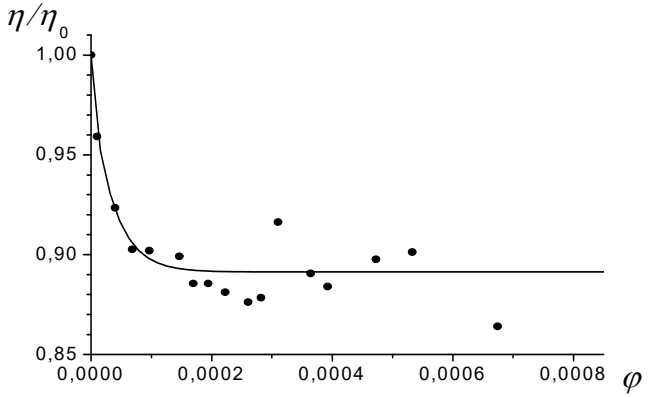


Рис. 5. Зависимость относительной вязкости
от объемной доли частиц
в исследуемой дисперсной системе

Полученный нами результат показывает, что с добавлением дисперсных частиц вязкость суспензии снижается, что не согласуется с известным уравнением Эйнштейна [4] для вязкости суспензии. По нашему мнению, это может быть связано с кинетической неустойчивостью дисперсной системы, поскольку плотность частиц больше плотности среды, что приводит к седиментации частиц, способствующей увеличению скорости потока.

Таким образом, разработанный нами автоматизированный капиллярный вискозиметр со свободным истечением жидкости позволяет получить достоверные значения относительной вязкости исследуемых жидкофазных систем.

1. Вискозиметр капилярный стеклянный ВПЖ. Паспорт. — URL: https://ecohim.pro-solution.ru/wp-content/uploads/2020/10/39.2.pdf (дата обращения: 05.01.2025).

2. Формула Пуазейля. — URL: http://rdt45m.narod.ru/rough_notes/mech_001.htm (дата обращения: 05.01.2025).

3. *Касьянова Н. О., Каширин Н. В.* Конструктивные особенности капиллярного вискозиметра со свободным капилляром // Междисциплинарные исследования науки и техники : сборник статей XVII международной научно-практической конференции. — Саратов : НОП «Цифровая наука», 2022. — 688 с.

4. *Фролов Ю. Г.* Курс коллоидной химии. — Москва : Химия, 2004. — 464 с.

Работа выполнена в рамках государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) № 075-01252-22-03 от 26.10.2022.

УДК 608.2

ПРОБЛЕМЫ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ И НАШ ВКЛАД В ИХ РЕШЕНИЕ

Каширин Н. В., Аверина А. И.

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье выделены актуальные проблемы в технологии печатных плат и вклад ученых, сотрудников и студентов направления подготовки «Материаловедение и технологии материалов» МарГУ в их решение. Представлен центр разработки печатных плат и подготовки кадров в области производства печатных плат, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, проводимые учёными студентами и аспирантами МарГУ, а также ведущими специалистами предприятия ООО «Технотех». Приведено описание некоторых разработок и исследований, проводимых в центре.

Ключевые слова: электронная промышленность, печатная плата, центр, лаборатория, сотрудничество.

Одной из ведущих отраслей экономики Республики Марий Эл является радиоэлектронная промышленность, которая представлена более чем 10 крупными предприятиями, среди которых АО «Завод полупроводниковых приборов», ООО «Технотех», АО «Марийский машиностроительный завод», АО «Волжский электромеханический завод», АО «Контакт» и другие [1; 2]. В связи с этим одним из инновационных направлений Марийского государственного университета (МарГУ) (совместно с предприятиями-партнёрами) являются разработки в области электронной техники. Основные стратегические цели союза производственного предприятия и университета — сохранение имеющихся и освоение прорывных технологий, увеличение линейки и объемов выпускаемой продукции и, что немаловажно, подготовка кадров для предприятия и для отрасли в целом.

Одним из индустриальных партнёров МарГУ является предприятие ООО «Технотех», специализирующееся на производстве печатных плат (ПП) для оборонной, космической и других областей. В настоящей статье мы остановимся на актуальных проблемах в технологии печатных плат (ПП) и вкладе ученых, сотрудников и студентов направления подготовки «Материаловедение и технологии материалов» МарГУ в их решение.

Во-первых, оборудование и материалы. Сложные технологические процессы существуют не только при производстве ПП, но и в других областях. Технологии не стоят на месте, а развиваются вслед за развитием оборудования, материалов, инструментов, прочей оснастки и адаптируются к ним [3]. Это касается всех технологий и процессов высокотехнологичных

производств, в том числе и ПП. Поэтому отсутствие сейчас на рынке в России оборудования, работающего комплексно вместе с отечественными материалами, — одна из главных проблем.

Во-вторых, отсутствие современных стандартов и требований. Сейчас производители вынуждены изготавливать ПП, используя действующий устарелый ГОСТ 23752–79 [4], который несет информацию об основных параметрах ПП не выше 3 класса точности. Существуют и новые принятые ГОСТы двухтысячных годов [5; 6], однако они предназначены для разработки ПП, но никак не для их производства, поскольку не описывают технологические процессы, из-за отсутствия общего ГОСТа для ПП естественно отсутствуют отраслевые стандарты непосредственно для каждого технологического процесса, например, нанесение паяльной маски, гальванические процессы и др.

В-третьих, кадры и специалисты. Здесь проблема в следующем: отсутствие такой специальности, как производитель ПП. Из неё вытекает отсутствие специалистов, которых готовят университеты и вузы для отрасли в целом.

Начнем с последней. С 2020 года МарГУ совместно с предприятием ООО «Технотех» начал подготовку специалистов в области технологии производства ПП. Это стало возможно благодаря поддержке Правительства РФ и выигранному гранту, за счет которого было приобретено лабораторное оборудование для организации учебного процесса по технологии производства и инспекции ПП и создан центр разработки печатных плат и подготовки кадров в области производства печатных плат (рис. 1) в рамках направления подготовки «Материаловедение и технологии материалов».

Задачами центра являются: 1) создание системы подготовки профессиональных кадров в области производства ПП; 2) развитие отечественной технологии изготовления печатных плат и решение задач импортозамещения; 3) развитие науки и технологий. Имеющееся в центре оборудование позволяет осуществлять обучение студентов, проводить НИР и ОКР, разработку, прототипирование, испытания, изготовление ПП. Опыт, который сейчас нарабатывает МарГУ, хорош не только для конкретного предприятия, но и для всей отрасли в целом. Этот опыт можно будет масштабировать на общий рынок производителей ПП. Уже сегодня индустрии ПП требуется примерно 1500 специалистов — это технологи, инженеры, конструкторы. К тому же в перспективе в России планируется открытие 4 новых предприятий по производству ПП. Следовательно, разовые потребности в специалистах сильно возрастут. Поэтому подготовка специалистов в этой области это очень важна. Сейчас МарГУ является живым примером воспитания и обкатывания модели подготовки сотрудников для предприятий, производителей ПП.



Рис. 1. В лаборатории центра разработки печатных плат и подготовки кадров в области производства печатных плат

Но вуз — это не только обучение, но и серьёзная научно-исследовательская и опытно-конструкторская работа. В связи с этим в МарГУ при финансовой поддержке министерства образования и науки РФ создана молодёжная научно-исследовательская лаборатория разработки, проектирования и технической инспекции печатных плат. Сотрудники лаборатории (20 человек) — учёные студенты и аспиранты МарГУ, а также ведущие специалисты предприятия ООО «Технотех». Эта лаборатория — целое отраслевое сообщество. Возраст 80 % сотрудников — не выше 39 лет, при этом средний возраст сотрудников лаборатории — 34 года. Целью научных исследований и опытно-конструкторских работ в лаборатории является проектирование, разработка, прототипирование и инспекция ПП при их производстве на основе имеющегося и разрабатываемого оборудования и материалов с перспективой перехода на отечественное сырьё, материалы и оборудование.

В результате анализа технологического процесса и оборудования ООО «Технотех» выявлены ключевые проблемы в технологии, контроле и базовых материалах, стоящие перед всеми производителями ПП. В связи с этим совместно с предприятием партнёром ООО «Технотех» были конкретизированы первоочередные задачи исследований и разработок.

1. Разработать способ неразрушающего (без предварительной подготовки образца в виде микрошлифа) контроля и проверки качества просверленных неметаллизированных отверстий (диаметром от 0,075 *мм* и выше), включающий в себя: осмотр рельефа стенки отверстия; определение «вырывов» на стенках отверстия и измерение их размера; определение параметров шероховатости стенок отверстий.

Сотрудниками лаборатории проведены исследования, связанные с выяснением возможности применения цифрового оптического микроскопа для изучения рельефа поверхности, получения растрового изображения наблюдаемого объекта, и профиля его поверхности в целях неразрушающего контроля. Реализация метода основана на возможности представления изображения в цифровом коде в соответствии с яркостью отраженного от поверхности монохроматического света. Это дает возможность проанализировать полученное изображение и построить график распределения интенсивности отраженного света как функцию координаты вдоль линии сканирования (профилограмму). Эксперименты, проведённые на модельных объектах, показывают достоверность получаемой информации. Предложенный метод нами запатентован в виде изобретения [7].

Разработанная нами методика профилирования линии позволила получить характеристики микрорельефа поверхности и параметров шероховатости по фронтальному изображению, полученному с использованием цифрового оптического микроскопа (рис. 2). Метод позволят не только производить визуальный неразрушающий контроль стенки просверленного

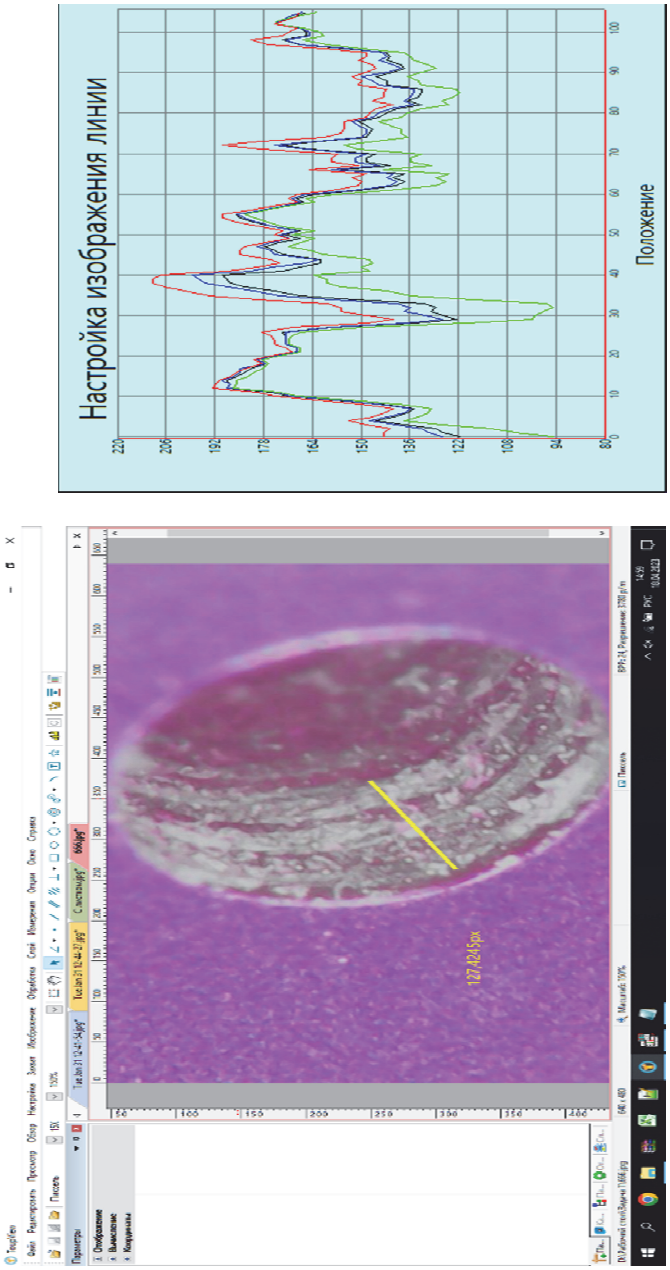


Рис. 2. Фотография стенки отверстия (слева) и профиль выделенной линии (справа)

неметаллизированного отверстия, но и определять количественные параметры рельефа стенки, что способствует обнаружению дефектов сверления.

2. Разработать способ (или метод) быстрого визуального контроля появления и обнаружения участков на ПП с оставшейся плёнкой паяльной маски. Дело в том, что перед монтажом на всю поверхность ПП, кроме контактных площадок и монтажных металлизированных отверстий, наносится защитная паяльная маска в виде жидкого полимерного композита, который полимеризуется под воздействием ультрафиолетового излучения. Неполимеризованная защитная паяльная маска над контактными площадками с металлизированных монтажных отверстий удаляется химическим способом. В некоторых случаях на контактных площадках и в монтажных отверстиях остаётся тонкий слой (плёнка) паяльной маски, невидимый невооружённым глазом. Он препятствует нанесению финишного покрытия.

Анализ различных методов показал, что наиболее оптимальным является метод оптической микроскопии. Нами разработан макет установки для фотографирования поверхности печатной платы с использованием монохроматического освещения различной длины волны. Использование освещение красного цвета с длиной волны 620–750 нм — наилучший результат, а именно на полученных фотографиях отчетливо видны остатки паяльной маски в виде участков тёмного цвета на поверхности металлизированной контактной площадки (рис. 3).

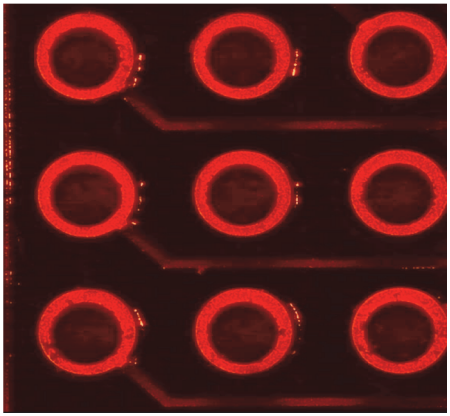


Рис. 3. Фотография участка ПП при освещении красным светом

3. Провести исследование состояния поверхности ПП и динамику её изменения со временем после её подготовки плазменным методом к нанесению паяльной маски, разработать метод и методику проверки и анализа

качества плазменной очистки поверхности. Такая обработка способствует приданию поверхности определенной шероховатости, улучшающей её адгезионные свойства.

В первую очередь, нам необходимо было выбрать оптимальный неконтактный метод исследования поверхности ПП с возможностью определения высотных параметров шероховатости, позволяющий проследить динамику изменения поверхности с течением времени в естественных атмосферных условиях. Мы остановились на методе атомно-силовой микроскопии (АСМ). Получили детальное изображение поверхности в виде трёхмерной картины (рис. 4), осуществили профилирование вдоль линии с определением параметров профиля (рис. 5). Таким образом, нами показано, что с помощью АСМ возможно исследование поверхности печатной платы, определение качественных и количественных характеристик микроструктуры поверхности и динамики её изменения после плазменной обработки.

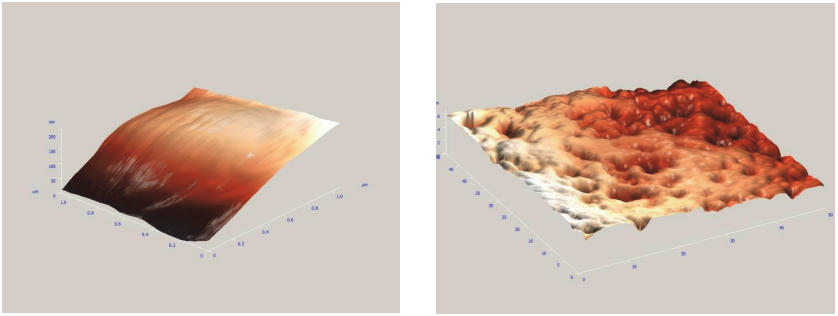


Рис. 4. 3-D изображение поверхности диэлектрического основания ПП
до (слева) и после (справа) плазменной подготовки полученные методом АСМ

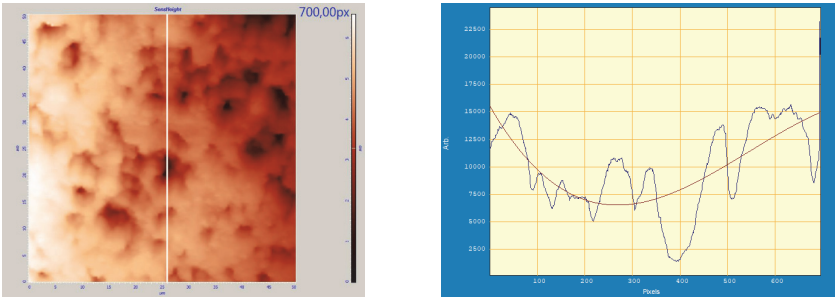


Рис. 5. Скан участка поверхности диэлектрического основания ПП
после плазменной подготовки (слева)
и профиль выделенной линии на скане (справа)

Для исследования адгезионных характеристик поверхности мы применили метод отрыва липкой ленты от поверхности. Для этих целей в лаборатории был спроектирован, разработан и сконструирован адгезиметр. С его помощью получены кривые, характеризующие адгезионные свойства исследуемой поверхности и их изменения с течением времени (рис. 6).

4. Разработать автоматизированную систему оптической инспекции ПП. Нами спроектирована и сконструирована механическая часть макета установки оптической инспекции печатных плат. Разработана концепция создания программно-аналитического комплекса установки. Предложены и апробированы алгоритмы программы по сравнению с изображением поверхности ПП, полученной с микроскопа установки, с гербер-файлом этой ПП.

Это, естественно, не весь перечень проектов и разработок, ведущихся в центре разработки печатных плат и подготовки кадров в области производства печатных плат и молодёжной научно-исследовательской лаборатории разработки, проектирования технической инспекции печатных плат. По отзыву руководства предприятие ООО «Технотех» вполне удовлетворено ходом выполнения работ по проектам и поставленным задачам. Можно утверждать, что проведенные работы *в рамках сотрудничества между ООО «Технотех» и МарГУ* уже дали свой *положительный результат. Сотрудники центра и лаборатории обладают достаточными знаниями, компетенциями и умениями. Это способствуют достижению общих целей. ООО* «Технотех» заинтересован в продолжении дальнейшего сотрудничества с МарГУ как по научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, так и в области подготовки высококвалифицированных кадров для предприятия.

Таким образом, в Республике Марий Эл и в МарГУ в частности сформированы необходимые условия для разработки развития и внедрения современных технологий в области производства ПП, создания новых материалов для электронной промышленности, а также внедрена система подготовки и воспроизводства высококвалифицированных кадров для отрасли.

1. Портрет российской радиоэлектроники / АО «ЦНИИ «Электроника». — 2018. — URL: https://rostec.ru/upload/medialibrary/Портрет_российской_радиоэлектроники.pdf (дата обращения: 21.01.2025).

2. Рейтинг организаций радиоэлектронной промышленности / АО «ЦНИИ «Электроника»/ — 2018. — URL: https://industry-hunter.com/docs/reports/ReitingOrganizaciiElectroniki%202018.pdf (дата обращения: 21.01.2025).

3. *Белов П.* Производство печатных плат в РФ: ренессанс или балансирование на грани выживания. — URL: https://www.rzd-partner.ru/other/comments/proizvodstvo-pechatnykh-plat-v-rf-renessans-ili-balansirovanie-na-grani-vyzhivaniya/ (дата обращения: 21.01.2025).

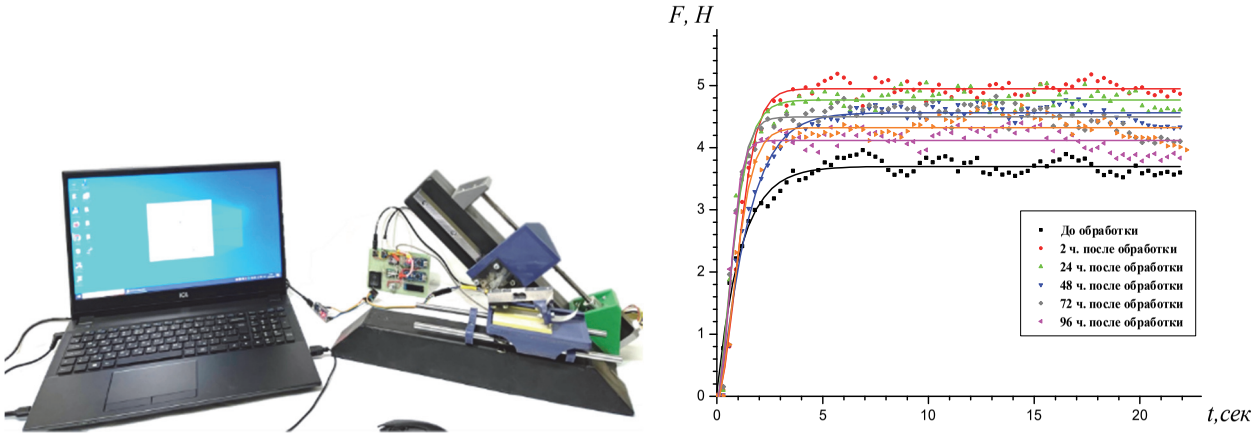


Рис. 6. Внешний вид адгезиметра (слева)
и результаты эксперимента по определению параметров усилия отслаивания ленты
от поверхности диэлектрического основания ПП, усредненные по 4 измерением (справа)

4. ГОСТ 23752-79. Платы печатные. Общие технические условия. : Введ. 01.07.1980. — Москва : Изд-во стандартов, 1991. — 34 с.

5. ГОСТ 53432-2009. Платы печатные. Общие технические требования к производству. : Введ. 30.11.2009. — Москва : Стандартинформ, 2010. — 16 с.

6. ГОСТ 55490-2013. Платы печатные. Общие технические требования к изготовлению и приемке. : Введ. 28.06.2013. — Москва : Стандартинформ, 2014. — 24 с.

7. Патент на изобретение «Способ получения профиля вдоль линии сканирования и профиля поверхности по изображению, полученному с цифрового устройства» № 2768691 : Дата гос. рег. в Гос. реестре изобр. РФ 24.03.2022.

Работа выполнена в рамках государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) № 075-01252-22-03 от 26.10.2022, финансовой поддержке грантов: № 17268ГУ/2022 Фонда содействия инновациям по программе «Умник-2021» и № 534-м Фонда «Талант и успех».

УДК 37.016:53:004.94

Об использовании компьютерных моделей исторических экспериментов из открытых интернет-ресурсов в обучении физике

Кирюхина Н. В.[1], Горбачева Я. Г.[1, 2]

[1]ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского», г. Калуга

[2]МКОУ «Шайковская СОШ № 2», г. Калуга

В статье представлен обзор виртуальных моделей экспериментов, сыгравших ключевую роль в развитии физики, которые можно найти на открытых интернет-платформах, доступных любому пользователю. Описаны методические особенности их использования в процессе обучения физике. Приведены примеры учебных заданий для работы с моделями-демонстрациями и моделями-симуляциями мысленных и реальных экспериментов («Пушка Ньютона», «Опыт Милликена с каплями масла», «Фотоэффект», «Рассеяние Резерфорда»).

Ключевые слова: обучение физике, исторические эксперименты, открытые образовательные ресурсы, компьютерные модели, демонстрации, симуляции.

В обучении физике историко-научной составляющей содержания предмета всегда уделялось большое внимание [5; 8]. В условиях широкого использования информационно-коммуникационных технологий и цифровых образовательных ресурсов реализация принципа историзма в обучении физике получила новые стимулы для развития [1; 6]. Среди исторических материалов особое место занимают эксперименты, сыгравшие ключевую роль в развитии физической науки и оказавшие значительное влияние на ход научной мысли. Это не просто сведения из истории, а неотъемлемая

часть системы учебного физического эксперимента [2; 4], которая также существенно расширилась и дополнилась за счет компьютерных технологий.

Виртуальные лаборатории и конструкторы компьютерных моделей становятся эффективным средством формирования экспериментальных и методологических умений [1; 2]. Безусловно, при возможности выбора, приоритет принадлежит натурным опытам с реальными объектами и приборами. Однако в качестве дополнительного средства виртуальный эксперимент обладает рядом несомненных достоинств: доступность, экономичность, безопасность, возможность многократного повторения и коррекции действий. Виртуальная модель незаменима в условиях, когда провести эксперимент в реальной жизни невозможно из-за технологических или физических ограничений (например, исследование поведения космических объектов или процессов в микромире). Отдельное направление физического виртуального моделирования — мысленные эксперименты, условия которых в реальном мире объективно не воспроизводимы.

Предметом данной работы являются компьютерные модели исторических экспериментов, размещенные на открытых интернет-платформах. Цель: представить обзор учебных виртуальных моделей таких опытов, не требующих от пользователя навыков программирования, и определить методические особенности их использования в процессе обучения физике.

Учебные компьютерные модели исторических экспериментов чаще всего являются виртуальными демонстрациями и симуляциями [7]. Виртуальные анимированные демонстрации предоставляют пользователю «готовое знание» в виде изображения работы экспериментальной установки и наблюдаемого с ее помощью результата в динамике. Виртуальные симуляции обладают большим дидактическим потенциалом, позволяя взаимодействовать с моделью, имитируя определенные аспекты деятельности ученого, проводить учебное исследование. Желательно, чтобы компьютерная модель эксперимента, ставшего важной вехой становления физической науки, учитывала исторический контекст и отражала реальные условия его проведения, то есть обладала следующими признаками:

– визуальный ряд модели основан на иллюстрациях в первоисточниках (рисунки из рукописей, книг, научных статей, в которых были опубликованы описания опытов и результаты работы ученых);

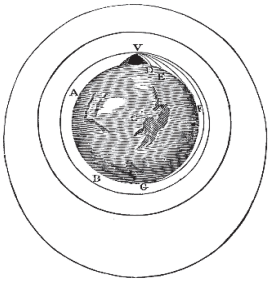
– пользовательский интерфейс модели позволяет получить историко-научную информацию об эксперименте, биографическую справку об ученом, в том числе в виде гиперссылки на заслуживающий доверия источник.

Большая коллекция трехмерных компьютерных визуализаций и симуляций представлена на сайте JCN Music Notation в разделе 3D PHYSICS [9].

Регулируемым параметром является скорость снаряда. Возможный вариант работы с моделью: домашнее учебное исследование зависимости

траектории движения снаряда от начальной скорости. Можно также предложить несколько расчетных задач с проверкой решения на модели.

Модель 1. «Пушка Ньютона» — пример компьютерного моделирования мысленного эксперимента. Ньютон рассматривал гипотетическую пушку, установленную на вершине горы, достаточно высокой, чтобы игнорировать сопротивление воздуха (рис. 1). Он предположил, что если пушечное ядро выстрелит с определённой скоростью, то оно будет падать обратно на Землю под действием гравитации. «Если начальная скорость снаряда увеличивается, он преодолевает гораздо большие расстояния перед тем, как упасть на Землю; однако при достаточно большой скорости снаряд никогда не упадет, а будет двигаться по орбите вокруг Земли…» [4]. Визуализация представлена изображением пушки на вершине горы на Земле на фоне космического пространства (рис. 1). Недостатком модели является то, что она не содержит ссылок на историко-информацию, а изображение не воспроизводит исторический контекст. Для устранения этого недостатка учителю рекомендуется дополнить задания цитатой и иллюстрацией из работы И. Ньютона [4].



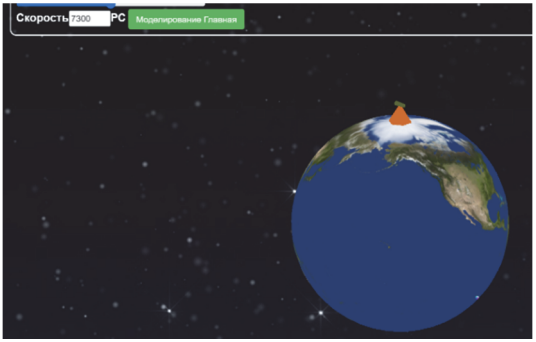


Рис. 1. «Пушка Ньютона» — иллюстрация из первоисточника [4] и виртуальная модель-демонстрация на сайте [9]

Пример 1.1. Определите дальность полета снаряда при скорости 1000 км/с. Проведите виртуальный эксперимент с моделью и оцените, насколько верно визуализация отражает реальность для полученного результата.

Пример 1.2. Рассчитайте первую и вторую космическую скорость для Земли. Сравните полученные значения с информацией, представленной в справочной информации компьютерной модели. Проведите виртуальный эксперимент с моделью, задавая вычисленные значения скорости.

Модель 2. Опыт Р. Милликена по измерению заряда электрона (1907 г.). В этой модели предусмотрена гиперссылка на подробную информацию

об опыте, включая оригинал важнейшей из цикла статей автора, посвященных эксперименту [10]. Подробно описаны экспериментальная установка и методика опыта, приведены численные значения параметров и результатов. Изображение установки в целом отражает оригинал (рис. 2), хотя и без исторических подробностей. Пользователь может «распылять» капельки масла, включать и выключать источник рентгеновского излучения, регулировать напряжение между пластинами конденсатора. 3D-изображение установки можно увеличивать и уменьшать, поворачивать в пространстве. Имеется возможность открыть поле зрения в окуляр микроскопа, понаблюдать за движением капель, измерить скорость движения капель в реальном времени (есть линейка, однако время нужно фиксировать по внешним часам).

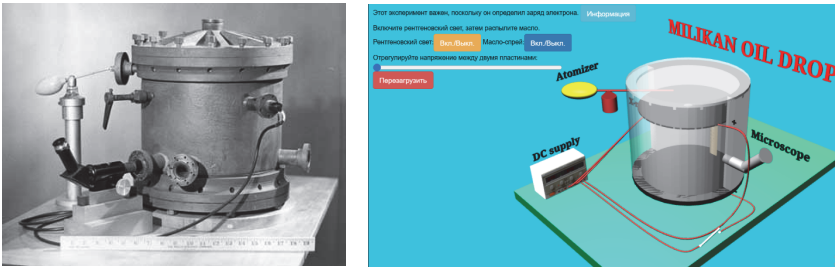


Рис. 2. Опыт Милликена с каплями масла:
историческая фотография и виртуальная симуляция [9]

Недостатком модели следует признать отсутствие возможности получить численные значения ряда параметров (напряжения между пластинами, времени движения капель), поэтому воспроизвести все детали опыта на количественном уровне невозможно. Однако можно рекомендовать учащимся сначала понаблюдать, что происходит при включении излучения и регулировании напряжения, добиться «зависания» капельки, изменить направление ее движения, объяснить увиденное. Затем можно предложить расчетные задачи с использованием данных, полученных по ссылке «Информация».

Пример 2.1. Используя данные из справочной информации (электрическое поле создавалось заряженными пластинами, расположенными на расстоянии 16 мм друг от друга и заряженными до разности потенциалов около 5 кВ, плотность масла 919,9 кг/м^3, заряд капли 2,943 × 10 $^{-18}$ Кл, радиус капли 2,824 мкм) найдите: напряженность электрического поля между пластинами; величину силы, с которой это поле действовало на каплю; массу капли.

Пример 2.2. Регулируя напряжение между пластинами конденсатора, добейтесь неподвижности капельки. Используя данные из исторической

справки об опыте Милликена (приведены выше), определите величину напряжения на конденсаторе, при котором это возможно.

Пример 2.3. В одной из серий экспериментов Милликена значение скорости установившего падения капли масла в отсутствии электрического поля составляло 0,32 мм/с, а после включения напряжения 5 кВ она стала двигаться вверх со скоростью 0,51 мм/с. Используя данные об установке Майкельсона (плотность масла 919,9 кг/м^3, расстояние между пластинами конденсатора 16 мм), найдите величину заряда на капле радиусом 1 мкм.

Модель 3. Опыты по исследованию фотоэффекта. Прямой отсылки к опытам А. Г. Столетова (1888–1889 гг.) ресурс не содержит. Однако с его помощью можно воспроизвести эти эксперименты и продемонстрировать сформулированные им законы фотоэффекта. Интерфейс позволяет регулировать напряжение между анодом и катодом, задавать длину волны света, устанавливать материал катода, изменять интенсивность светового потока (рис. 3).

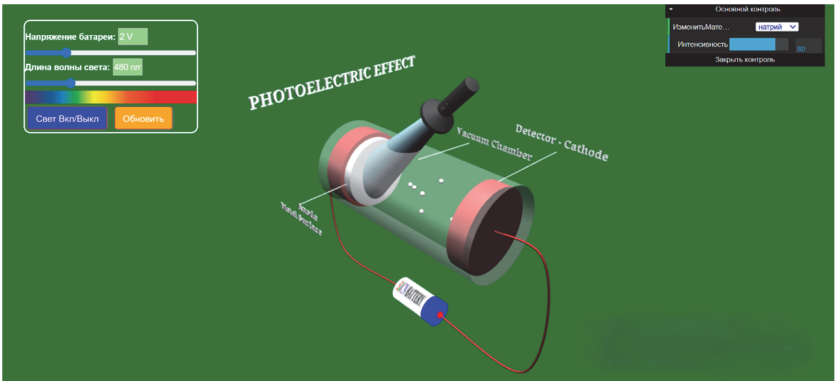


Рис. 3. Компьютерная симуляция
с возможностью моделирования опытов А. Г. Столетова по фотоэффекту

Пример 3.1. Выберите натрий в качестве материала катода. Рассчитайте длину волны, соответсвующую красной границе фотоэффекта для натрия (работа выхода 2,28 эВ). Изменяя длину волны падающего света, пронаблюдайте за потоком фотоэлектронов. Совпадает ли рассчитанное значение с вашими наблюдениями? Повторите эти расчеты и наблюдения для других материалов катода.

Пример 3.2. Зафиксируйте длину волны меньше красной границы и пронаблюдайте, что происходит при изменении интенсивности света, падающего на катод. Какому из законов фотоэффекта соответствует наблюдаемое явление?

Еще один ресурс, на котором представлены компьютерные модели исторических экспериментов, — PhET Interactive Simulations [10]. Его команда создает бесплатные интерактивные математические и научные симуляции, доступные любому интернет-пользователю. В разделе «Преподавание» («Teaching») учитель может выбрать коллекции моделей в своей предметной области, просмотреть материалы по их использованию в учебном процессе, изучить руководства по работе с моделями, опубликовать свои разработки.

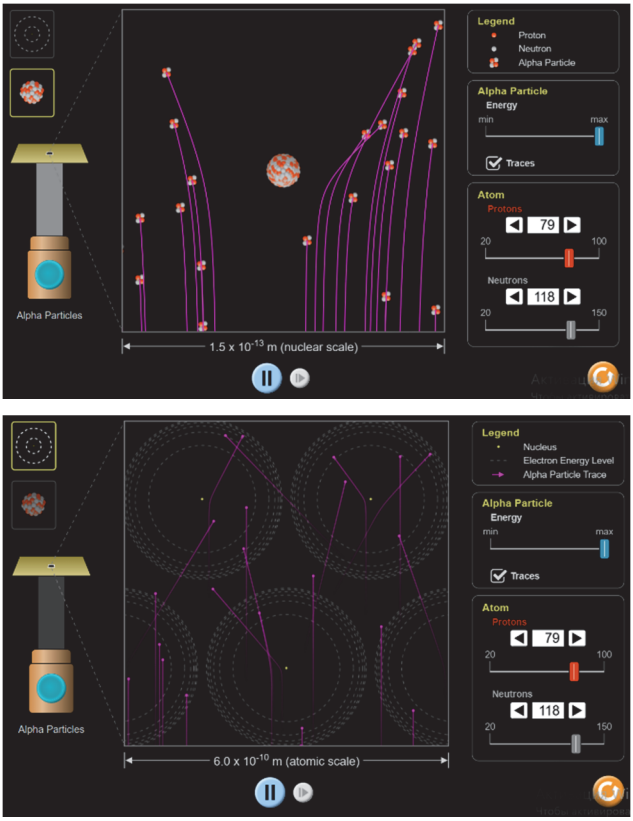


Рис. 4. Два варианта визуализации в модели-симуляции «Рассеяние Резерфорда»: «одно ядро», «ядра и орбиты» [10]

Модель 4. Из множества представленных на PhET Interactive Simulations моделей выделим симуляцию, с помощью которой можно изучать исторический эксперимент, известный как опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Строго говоря, это была серия опытов, проведённых

Г. Гейгером и Э. Марсденом по инициативе и под руководством Э. Резерфорда с 1909 по 1913 год. В рабочем окне модели можно наблюдать визуализацию траекторий альфа-частиц, рассеиваемых атомами вещества. Предусмотрены 2 варианта визуализации — одно ядро и совокупность атомов вещества в рамках планетарной модели (ядро и орбиты электронов). Можно задавать вещество мишени, указывая число протонов и нейтронов в ядрах.

Пример 4.1. Изменяя число протонов и нейтронов, установите значения, соответствующие опытам, в которых использовалась золотая фольга (порядковый номер золота 79, массовое число 179). Понаблюдаете за визуализацией в течение 3 минут. Подсчитайте, сколько всего траекторий частиц вы увидели. Сколько из них отклонились на углы больше 90°?

Пример 4.2. Измените режим визуализации («одно ядро»). Почему частицы отклоняются на разные углы? От чего зависит угол отклонения конкретной частицы? Проделайте эти же действия, изменяя энергию частиц, число протонов и нейтронов. Объясните наблюдаемое.

Таким образом, открытые интернет-ресурсы предоставляют обширный набор компьютерных моделей исторических физических экспериментов, которые могут стать ценным инструментом в обучении физике. Цифровые среды открытых интернет-ресурсов позволяют любому пользователю использовать эти симуляции и визуализации без жестких ограничений, что делает их удобными и доступными для широкого круга преподавателей и учащихся. Использование таких виртуальных экспериментов способствует более глубокому пониманию физических законов и явлений, позволяет наглядно визуализировать абстрактные концепции и воспроизводить условия, которые могут быть недоступны в традиционных учебных лабораториях. Компьютерные модели предоставляют возможность интерактивного обучения, позволяя пользователям изменять параметры эксперимента, наблюдать за результатами и проводить собственный анализ, что способствует развитию критического мышления и исследовательских навыков. Кроме того, использование таких моделей способствует мотивации к изучению физики, делая процесс обучения более увлекательным.

1. *Ахтарьянова Г. Ф., Тулькибаева Н. Н.* Виртуальная лаборатория по изучению исторических опытов по физике // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании : материалы 21-й Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 25–26 мая 2016 года / под науч. ред. Е. М. Дорожкина, В. А. Федорова. — Екатеринбург : Российский государственный профессионально-педагогический университет, 2016. — С. 119–123.

2. *Карасова И. С., Никитин Г. Р.* Исторические опыты в структуре фундаментальной физической теории : учебное пособие / Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Челябинский гос. пед. ун-т». — Челябинск : Изд-во Челябинского гос. педагогического ун-та, 2010. — 187 с.

3. *Никитин Г. Р.* Исторические опыты как базовая составляющая фундаментальных физических теорий в вариативном обучении учащихся старших классов : автореферат дис. … канд. пед. наук: 13.00.02 ; [Место защиты : Челяб. гос. пед. ун-т]. — Челябинск, 2010. — 25 с.

4. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии / пер. с латинского и коммент. А. Н. Крылова ; под ред. и с предисл. Л. С. Полака; [АН СССР]. — Москва : Наука, 1989. — 687 с.

5. *Оспенникова Е. В., Шестакова Е. С.* Принцип историзма в обучении физике: содержание и модели реализации в средней общеобразовательной школе // Педагогическое образование в России. — 2010. — № 4. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/printsip-istorizma-v-obuchenii-fizike-soderzhanie-i-modeli-realizatsii-v-sredney-obscheobrazovatelnoy-shkole (дата обращения: 19.01.2025).

6. *Оспенникова Е. В., Шестакова Е. С.* Профильная модель реализации принципа историзма в обучении физике в условиях информатизации системы среднего образования // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. — 2010. — № 6. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/profilnaya-model-realizatsii-printsipa-istorizma-v-obuchenii-fizike-v-usloviyah-informatizatsii-sistemy-srednego-obrazovaniya (дата обращения: 19.01.2025).

7. *Оспенников Н. А.* Школьный физический эксперимент в условиях развития компьютерных технологий обучения // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. — 2006. — № 2. — С. 48–77

8. *Червонный М. А.* Принцип историзма при формировании естественнонаучного мировоззрения на уроках физики : автореферат дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. — Томск, 1999. — 20 с.

9. 3JCN PHYSICS SIMULATION. URL: https://www.new3jcn.com/simulation.html (дата обращения: 19.01.2025).

10. PhET Interactive Simulations: Interactive Simulations for Science and Math. — URL: https://phet.colorado.edu (дата обращения: 19.01.2025).

УДК 37.016:51

Анализ ошибок участников единого государственного экзамена по математике предметной комиссией региона

Кисельников И. В.

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», г. Барнаул

В статье рассматриваются методические особенности выполнения анализа ошибок участников единого государственного экзамена по математике предметной комиссией региона. Выявлена специфика выявления погрешностей участников экзамена при выполнении заданий с кратким и развернутым ответом. Охарактеризованы основные этапы выполнения анализа ошибок. Приведены примеры погрешностей учащихся.

Ключевые слова: обучение математике, единый государственный экзамен, ошибки учащихся, математические ошибки, анализ ошибок, математические задачи, методика обучения математике.

Ежегодно проводимый единый государственный экзамен (ЕГЭ) является важной частью образовательного процесса для выпускников российских школ. Одним из ключевых предметов, который выбирают многие ученики, является математика. Результаты этого экзамена играют важную роль при поступлении в высшие учебные заведения, а также дают представление о качестве математического образования в стране [1]. Для широкого круга заинтересованных сторон (участники экзамена, учителя, образовательные организации и др.) особый интерес представляет анализ результатов ЕГЭ [2, с 5].

Прежде чем перейти к анализу результатов, важно понимать структуру самого экзамена. ЕГЭ по математике состоит из двух частей. Базовый уровень предназначен для тех, кто хочет получить аттестат об окончании школы и не планирует поступать на специальности, требующие углубленных знаний математики. Включает задачи средней сложности, направленные на проверку базовых математических умений. Профильный уровень рассчитан на учеников, планирующих дальнейшее обучение на технических и естественно-научных направлениях. Включает сложные задачи, требующие глубокого понимания предмета и умения применять знания в нестандартных ситуациях. Каждый год структура экзамена может незначительно изменяться, но общие принципы остаются неизменными.

Особенность ЕГЭ по математике заключается в том, что проверка и анализ его результатов осуществляется создаваемой в регионе предметной комиссией. В предметную комиссию включаются ведущие учителя и преподаватели математики, имеющие богатый опыт работы в школе, прошедшие специальное повышение квалификации и выдержавшие квалификационные испытания. По результатам квалификационных испытаний экспертам присваивается один из статусов: основной, старший или ведущий эксперт. В частности, предметная комиссия Алтайского края включает около 100 экспертов.

Деятельность по анализу ошибок участников ЕГЭ по математике включает ряд этапов:

1) подготовительный этап, предусматривающий формирование предметной комиссии, изучение контрольно-измерительных материалов экзамена и критериев проверки экзаменационных заданий, уточнение подходов к анализу ошибок;

2) основной этап, на котором осуществляется проверка работ, выявление погрешностей участников экзамена при выполнении заданий с краткими и развернутыми ответами;

3) заключительный этап, на котором проводится типизация ошибок и формулируются методические рекомендации по их предотвращению, готовится отчет о результатах экзамена.

Существует специфика выявления ошибок при выполнении заданий с кратким и развернутым ответом [3].

Выводы о погрешностях участников экзамена при выполнении заданий с кратким ответом носят вероятностный характер и основываются на анализе так называемого веера ответов. Веер ответов участников ЕГЭ по математике представляет собой статистический инструмент, позволяющий проанализировать распределение ответов участников экзамена на различные типы задач. Он используется для выявления тенденций, определения уровня подготовки учащихся и разработки рекомендаций по улучшению качества преподавания математики [4, с. 424]. Рассмотрим подробнее, что такое веер ответов и как он применяется в анализе результатов ЕГЭ.

Что такое веер ответов? Веер ответов — это график, показывающий количество участников ЕГЭ, выбравших каждый из предложенных вариантов ответа на конкретное задание. Обычно он строится в виде столбчатой диаграммы, где каждая колонка соответствует одному варианту ответа, а высота колонки отражает число участников, выбравших данный вариант.

К функциям веера ответов можно отнести следующие.

1. Выявление популярных ошибок. Веер ответов позволяет определить, какие варианты ответов выбираются чаще всего. Если большая часть участников выбирает неправильный ответ, это может указывать на наличие распространенной ошибки или недоразумения, связанного с формулировкой вопроса или недостатком знаний по определенной теме.

2. Оценка уровня подготовки. Сравнивая веера ответов разных групп участников (например, городских и сельских школ), можно оценить различия в уровне подготовки и выявить регионы или образовательные учреждения, нуждающиеся в дополнительной поддержке.

3. Оптимизация заданий. Анализируя веера ответов, разработчики экзаменационных материалов могут вносить изменения в задания, делая их более сбалансированными и соответствующими целям экзамена.

4. Определение зон роста. Веер ответов помогает выявить темы и разделы математики, вызывающие наибольшие затруднения у учащихся, что позволяет сосредоточиться на улучшении преподавания именно этих тем.

Как строится веер ответов?

1. Сбор данных. После завершения экзамена собираются ответы всех участников на каждое задание.

2. Классификация ответов. Ответы классифицируются по вариантам: правильный ответ, неправильные ответы и пропуски (если участник не выбрал ни одного варианта).

3. Построение графика. Строится столбчатая диаграмма, где каждая колонка соответствует количеству участников, выбравших определенный вариант ответа.

4. Анализ данных. Проводится анализ полученного графика, выявляются популярные ошибки и определяются направления для дальнейшей работы.

Примеры использования веера ответов.

1. Задание на нахождение корня квадратного уравнения. Если большинство участников выбрали неправильный ответ, связанный с пропуском минуса перед корнем, это может указать на необходимость усиления изучения свойств корней уравнений.

2. Задача на вероятность. Если значительная часть участников выбрала ответ, соответствующий классической ошибке «игнорирование условий задачи», это может сигнализировать о недостаточном внимании к условиям задач при их решении.

Ошибки в решении математических задач являются неотъемлемой частью учебного процесса. Они помогают выявить пробелы в знаниях и навыках студентов, а также позволяют учителям корректировать методику преподавания [5].

Анализ работ участников ЕГЭ по математике предметной комиссией в Алтайском крае позволил выявить типичные ошибки.

1. Ошибки в понимании условия задачи. Часто учащиеся неправильно интерпретируют условие задачи, что приводит к неверным решениям. Например, они могут упустить важные детали или некорректно перевести задачу на язык формул. Пример: задача требует найти площадь прямоугольника, но школьник считает периметр. Решение: учитель должен уделять больше времени разбору условий задач, объясняя важность внимательного чтения и анализа текста. Можно использовать методику «вопрос-ответ», где учитель задает вопросы, чтобы убедиться, что учащиеся правильно поняли задание.

2. Неправильное применение формул. Ученики часто путают формулы или применяют их некорректно. Это связано с недостаточной тренировкой и отсутствием глубокого понимания материала. Пример: при решении уравнения $ax^2+bx+c=0$ ученик забывает взять корень из дискриминанта. Решение: необходимо регулярно проводить тренировки по применению формул, используя разнообразные примеры и задачи. Также полезно объяснить физический смысл каждой формулы, чтобы ребята могли лучше ее запомнить и применить.

3. Ошибки в арифметике. Простые арифметические ошибки, такие как неправильная запись чисел или операции, могут привести к серьезным последствиям в сложных расчетах. Пример: ученик неправильно сложил числа, что привело к ошибке в конечном результате. Решение: регулярные упражнения на устный счет помогут улучшить навыки работы с числами. Кроме того, учителя должны поощрять использование инструментов проверки правильности вычислений.

4. Неразвитая логика и критическое мышление. Некоторые учащиеся испытывают трудности с построением логических цепочек и критическим

анализом своих решений. Это особенно заметно в задачах, требующих нестандартного подхода. Пример: ученику нужно доказать теорему, но он не может выстроить последовательность шагов доказательства. Решение: развитие логики и критического мышления должно стать одной из приоритетных задач в обучении математике. Для этого можно использовать специальные упражнения, головоломки и задачи, требующие творческого подхода.

5. Недостаток практики. Недостаточная практика ведет к тому, что студенты забывают пройденный материал и допускают ошибки даже в простых задачах. Пример: ученик забыл формулу площади круга, хотя изучал её ранее. Решение: регулярная практика и повторение пройденного материала помогут закрепить знания. Учителя могут использовать различные формы контроля, такие как тесты, контрольные работы и самостоятельные задания.

Методы устранения ошибок.

1. Индивидуальный подход. Каждый школьник имеет свои сильные и слабые стороны. Индивидуальная работа с каждым учеником поможет выявить конкретные проблемы и предложить эффективные методы их устранения.

2. Использование интерактивных методов обучения. Современные технологии позволяют сделать уроки математики интерактивными и более интересными. Использование компьютерных программ, онлайн-курсов и игровых приложений может привлечь внимание учащихся и способствовать лучшему усвоению материала.

3. Регулярный мониторинг прогресса. Постоянный контроль успеваемости и прогрессирования каждого ученика позволяет вовремя заметить возникающие проблемы и принять меры по их устранению.

4. Обратная связь. Важным элементом успешного обучения является обратная связь от учителя. Она должна быть конструктивной и направленной на помощь ученику в исправлении ошибок.

5. Создание благоприятной учебной среды. Психологический климат в классе играет большую роль в успехе обучения. Создание атмосферы доверия и взаимопонимания между учителем и учащимися способствует открытому обсуждению трудностей и поиску путей их преодоления.

Анализ ошибок отдельных задач ЕГЭ по математике профильного уровня с развернутым ответом публикуется в методической литературе [6].

В целом методический анализ ошибок по математике показывает, что основными причинами неудач являются неправильное понимание условий задач, неправильное применение формул, ошибки в арифметике, неразвитая логика и недостаток практики. Устранение этих проблем возможно через индивидуальный подход, использование интерактивных методов обучения, регулярный мониторинг прогресса, обратную связь

и создание благоприятной учебной среды. Аналогичная рассмотренной деятельность осуществляется для других форм итоговой аттестации, в частности, основного государственного экзамена [7].

1. Эволюция ЕГЭ и ее влияние на математическую подготовку школьников / А. С. Котюргина, Е. И. Федорова, В. Б. Николаев, Ю. Б. Никитин // Образование и наука. — 2020. — Т. 22, № 5. — С. 9–36.

2. *Киселев С. Г., Нуриева Л. М.* ЕГЭ и анализ качества обучения математике // Образование и наука. — 2008. — № 6(54). — 24 с.

3. *Стукалов В. А., Стукалова Н. А.* Методическое содержание понятия ошибки в учебной математической деятельности // Вестник Омского государственного педагогического университета : электронный научный журнал. — 2006. — URL: http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgpu-66.pdf (дата обращения: 09.10.2024).

4. *Кисельников И. В.* Методический анализ веера ответов участников ЕГЭ по математике // Фундаментальные науки и образование : материалы II международной научно-практической конференции. – Бийск : ФГБОУ ВПО «АГАО», 2014. — С. 424–427.

5. *Брадис В. М., Минковский В. Л., Харчева А. К.* Ошибки в математических рассуждениях. — Москва : Учпедгиз, 1959. — 176 с.

6. *Кисельников И. В.* Типичные ошибки при решении задачи 15 участниками ЕГЭ по математике профильного уровня в Алтайском крае и пути их преодоления // Современные проблемы науки и образования. — 2015. — № 2-2. — URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=22100 (дата обращения: 09.10.2024).

7. *Кисельников И. В.* Анализ типичных ошибок учащихся основной школы при решении задач государственной итоговой аттестации по алгебре (в новой форме) в системе обеспечения качества обучения математике // Мир науки, культуры, образования : научный журнал. — 2010. — № 4–1(23). — С. 214–217.

УДК 37.016:514.116

Значимость проблемного обучения в формировании навыков решения тригонометрических уравнени й у обучающихся 10 классов

Кожинова Я. С., **студентка 5 курса**

Научный руководитель — ***Лямина Г. В.,*** **канд. пед. наук**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье рассматривается влияние проблемного обучения на уровень усвоения тригонометрических уравнений учащимися 10 класса. На основе классификации тригонометрических уравнений по уровням сложности автором разработана система заданий и проведен педагогический эксперимент, в ходе которого сравнивались результаты контрольной и экспериментальной групп. Статистическая обработка

данных с применением U-критерия Манна-Уитни подтвердила значимые различия в динамике обучения между группами.

Ключевые слова: тригонометрические уравнения, проблемное обучение, старшеклассники, педагогический эксперимент, критерий Манна – Уитни, уровни сложности, методика преподавания математики.

Тригонометрия — один из ключевых разделов математики, имеющий широкое применение в науке и технике. Её методы используются в физике (колебания, волны), инженерии (расчёты конструкций), астрономии (определение расстояний до звёзд), компьютерной графике и даже экономике (анализ периодических процессов). Однако, как показывают результаты ЕГЭ, многие выпускники испытывают трудности при решении тригонометрических уравнений. По данным ФИПИ (2024), лишь 42 % участников экзамена справляются с заданиями № 6 и № 13 профильного уровня, связанными с тригонометрией [5].

Эти проблемы требуют использования в процессе обучения активных методов и технологий, таких, например, как проблемное обучение. Основоположник проблемного обучения Джон Дьюи ставит целью обучения развитие логического мышления, а способ её достижения — в применении проблемного подхода в обучении [4, с. 581].

Под технологией проблемного обучения понимают такую организацию учебных занятий, в ходе которой учителем создаётся проблемная ситуация, в результате чего учащийся овладевает знаниями, навыками, умениями. Создав проблемную ситуацию и направив обучающихся на путь её разрешения, учитель сознательно вовлекает класс в один из этих процессов мышления, то есть ставит перед необходимостью сравнивать, обобщать, анализировать явления, синтезировать факты. Обучающимся предоставляется площадка для творческих мышлений и неординарных подходов к решению возникшей проблемы.

Следует выделять цели проблемного обучения:

– развитие познавательной активности и раскрытие способностей учащихся, развитие творческих умений;

– освоение учащимися знаний и умений, приобретенных в ходе активного поиска и самостоятельного решения проблем;

– воспитание творческой личности учащегося, умеющего видеть, ставить и разрешать нестандартные проблемы.

Для достижения поставленных целей выделяются методы проблемного обучения. Они классифицируются степенью возрастания сложности в обучении, а также уровнем самостоятельности учащихся при решении какой-либо проблемы.

Опираясь на работы А. Н. Колмогорова [1, с. 175–184], мы классифицировали тригонометрические уравнения по уровням сложности (табл. 1), создавая проблемные ситуации для каждого типа, включая открытые

Таблица 1

Уровень	Тип уравнения	Общий вид	Уточнения
Базовый	Простейшие	$\sin x = a$ $\cos x = a$ $tg\ x = a$ $ctg\ x = a$	Только базовые случаи без дополнительных условий и при фиксированном a
	Линейные (простые)	$k \sin x = c$	Сведение к $\sin x = a$ в 1–2 шага. Коэффициенты $\neq 0$, без ОДЗ
Средний	Квадратные	$a \sin^2 x + b \sin x + c = 0$	Только базовые замены без комбинаций с другими функциями
	Однородные (1-й степени)	$a \cdot \sin x + b \cdot \cos x = 0$	Деление на $\cos x \rightarrow$ сводится к $tg\ x = k$
	Однородные (2-й степени)	$a \sin^2 x + b \sin x \cos x + c \cos^2 x = 0$	Деление на $\cos x \rightarrow$ замена $tg\ x = t$
	Линейные общего вида	$a \sin x + b \cos x = c$	Вспомогательный угол $(R \sin(x+\varphi) = c)$, универсальная подстановка $\left(\mathrm{t} = \mathrm{tg}\left(\frac{x}{2}\right)\right)$
	С ограничениями (ОДЗ)	$tg\ x + ctg\ x = 2$	Требует проверки $\sin x \neq 0, \cos x \neq 0$.
	Произведение функций	$\sin x \cdot \cos x = a$	Преобразуется в $\frac{1}{2}\sin 2x = a$
	Уравнения с модулями	$\lvert \sin x \rvert = a, \lvert \cos x + \sin x \rvert = b$	Разбор случаев, возведение в квадрат
Высокий	С параметрами	$\sin x = a$ (анализ при $a \in \mathbb{R}$)	Зависит от значений параметра
	Комбинированные	$\sin x + \cos x = \sin x \cdot \cos x$	Требуют неочевидных замен или тождеств
	Сложные преобразования	$P(\sin x, \cos x) = 0$	Требуют применения тождеств (например, понижение степени)
	Системы уравнений	$\begin{cases} \sin x + \sin y = a \\ \cos x + \cos y = b \end{cases}$	Использование формул суммы/разности
	Функциональные	$f(\sin x, \cos x) = 0$ $\sqrt{\sin x} + \cos x = 1$	Требуют нестандартных методов (например, оценка области значений)
	Обратные	$\arcsin x = a$ $arctg(2x) = \frac{\pi}{4}$	Учитывается область определения

задачи, которые не имеют очевидного алгоритма решения. Данная классификация помогла нам систематизировать разрабатываемые задания для 10-классников. Для каждого уровня мы подобрали соответствующие уравнения и задания, которые будут адекватно сложными для учащихся данного класса помогая им постепенно углублять свои знания и навыки решения тригонометрических уравнений.

Разработанная система заданий была внедрена в практику преподавания на базе МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 30 г. Йошкар-Олы» Республики Марий Эл. В исследовании участвовали 28 обучающихся из двух старших классов:

• экспериментальный: 10А — 17 человек (6 мальчиков, 11 девочек);

• контрольный: 10Б — 11 человек (2 мальчика, 9 девочек).

Оба класса изучают математику на базовом уровне, и перед внедрением разработанных нами систем заданий проблемного характера были разработаны критерии оценки уровня сформированности предметных результатов по теме «Тригонометрические уравнения» (табл. 2). Критерии, разделенные на три уровня, согласно нашей классификации.

Таблица 2

Тип уравнения	Критерии		
	низкий	средний	высокий
Базовый уровень			
1. Простейшие $\sin x = \frac{1}{2}$	Решает только при табличных значениях	Корректно записывает общее решение	Решает нестандартные случаи
2. Линейные $2sinx = 1$	Делит на коэффициент, но ошибается в решении	Корректно сводит к простейшему уравнению	Решает сложные линейные уравнения
Средний уровень			
3. Квадратные $2\sin^2 x - 3sinx + 1 = 0$	Делает замену, но не решает до конца	Решает заменой, но возможны ошибки в отборе корней	Решает сложные квадратные уравнения
4. Однородные (1-й степени) $3sinx + 4cosx = 0$	Пытается делить на $cosx$, но ошибается	Корректно решает делением на $cosx$	Решает уравнения с дополнительными условиями
5. Однородные (2-й степени) $3sin^2x - 4sinxcosx + cos^2x = 0$	Делит на cos^2x, но неверно решает	Корректно заменяет $tgx = t$, находит корни	Решает сложные преобразования
6. Линейные общего вида $3sinx + 4cosx = 2$	Не применяет вспомогательный угол	Приводит к $Rsi\,n(x + \varphi) = c$, но с ошибками	Корректно применяет метод вспомогательного угла

Окончание табл. 2

Тип уравнения	Критерии		
	низкий	средний	высокий
7. С ограничениями (ОДЗ) $tgx + ctgx = 2$	Не учитывает ОДЗ	Учитывает ОДЗ, но не всегда проверяет корни	Полностью решает с проверкой ОДЗ
8. Произведение функций $sinx + cosx = \frac{1}{4}$	Не использует тождества	Применяет $sin2x = 2\ sinx\ cosx$, но ошибается	Решает сложные случаи
9. С модулями $\lvert sin\ x\rvert = \frac{1}{2}$	Не разбирает случаи	Решает $sin\ x \pm \frac{1}{2}$, но теряет корни	Решает сложные уравнения с модулями
Высокий уровень			
10. С параметрами $\sin x = a$ где $a \in \mathbb{R}$	Решает только при a = 0; ±1	Анализирует $\lvert a\rvert \leq 1$, но не все случаи	Полный разбор для любого a ∈ $\mathbb{R}$
11. Комбинированные $sin\ x + cosx = sin\ x \cdot\ cos\ x$	Не видит возможность замены переменной	Применяет замену, но не завершает решение	Полностью решает с использованием замены
12. Сложные преобразования $sin^3\ x + cos^3\ x = 1$	Не применяет формулы сокращенного умножения	Применяет формулу, но не доводит до конца	Полностью решает с использованием тождеств
13. Системы уравнений $\begin{cases} \sin x + \sin y = 1 \\ \cos x + \cos y = \sqrt{3} \end{cases}$	Не знает формул преобразования сумм	Применяет формулы, но не завершает решение	Полностью решает систему
14. Функциональные $\sqrt{sinx} + cosx = 1$	Не учитывает ОДЗ	Учитывает ОДЗ, но теряет решения	Полностью решает с учетом всех условий
15. Обратные $arcsin\ x = \frac{\pi}{6}$	Не знает определения обратной функции	Решает, но не учитывает область определения	Полностью решает с учетом ОДЗ

В результате эксперимента нам удалось собрать достаточно информации об уровнях успеваемости в контрольной и экспериментальной группах для каждого типа тригонометрических уравнений, выяснили процентную долю динамики сформированности предметных результатов по теме «Тригонометрическое уравнение» в 10 классе (табл. 3).

Обработка результатов педагогического эксперимента с использованием критерия Манна-Уитни (непараметрический тест для сравнения двух независимых выборок) предполагает сравнение сформированности предметных результатов (низких, средних, высоких) между контрольной (К) и экспериментальной (Э) группами в соответствии с 15 типами

тригонометрических уравнений. Поскольку данные представлены в процентах, нам нужно перевести их в ранги. То есть для каждого уравнения мы сравниваем распределение уровней усвоения материала между группами.

Таблица 3

Тип уравнения	Контрольная (%)			Экспериментальная (%)		
	низкий	средний	высокий	низкий	средний	высокий
1. Простейшие	36	45	18	53	41	6
2. Линейные	36	55	9	47	47	6
3. Квадратные	55	36	9	41	47	12
4. Однородные (1-й степени)	45	45	9	35	47	18
5. Однородные (2-й степени)	18	36	27	24	53	24
6. Линейные общего вида	45	45	9	35	47	18
7. С ОДЗ	27	55	18	35	41	24
8. Произведение функций	55	36	9	29	53	18
9. С модулями	45	36	18	35	41	24
10. С параметрами	36	55	9	35	41	24
11. Комбинированные	36	55	9	35	35	29
12. Сложные преобразования	45	36	18	29	47	24
13. Системы уравнений	45	45	9	35	41	24
14. Функциональные	55	36	9	29	41	29
15. Обратные	55	45	0	29	47	24

Таблица 4

Тип уравнения	U-статистика	p-значение
1. Простейшие	247	0.042
2. Линейные	198	0.078
3. Квадратные	210	0.018
4. Однородные (1-й степени)	225	0.011
5. Однородные (2-й степени)	180	0.032
6. Линейные общего вида	195	0.065
7. С ОДЗ	168	0.009
8. Произведение функций	155	0.005
9. С модулями	172	0.014

Окончание табл. 4

Тип уравнения	U-статистика	p-значение
10. С параметрами	185	0.027
11. Комбинированные	160	0.007
12. Сложные преобразования	175	0.016
13. Системы уравнений	190	0.022
14. Функциональные	165	0.008
15. Обратные	140	0.003

Как видно из таблицы 4, наибольший прогресс в экспериментальной группе наблюдается для уравнений среднего (с ОДЗ и произведение функций) и высокого уровня сложности (комбинированные, функциональные, обратные). Простейшие и линейные уравнения, а также линейные общего вида получили большое значение p, то есть различия ненадежны, что может быть связано с небольшим размером выборки или недостаточным временем эксперимента.

Таким образом, мы разработали критерии оценки уровня сформированности предметных результатов по теме «Тригонометрические уравнения» для 10 класса и оценили его динамику в экспериментальных классах. Согласно результатам статического критерия Манна-Уитни можно сказать, что эксперимент подтвердил результативность разработанной системы заданий проблемного характера, особенно для задач высокого уровня сложности. Однако для некоторых типов уравнений требуется дополнительная коррекция подхода. В то же время учителям рекомендуется активнее использовать проблемные задания при изучении тригонометрии, поскольку дальнейшие исследования могут усовершенствовать методику преподавания математики с использованием проблемного обучения.

1. *Колмогоров А. Н.* О профессии математика и подготовке научных кадров // Успехи математических наук. — 1959. — Т. 14, вып. 2(86). — С. 175–184. — URL: http://www.mathnet.ru/links/12345 (дата обращения: 21.04.2025).

2. *Моисеева В. Н.* Методика формирования у старшеклассников логических приемов мышления при решении уравнений и неравенств : дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. — Москва, 2010. — 240 с.

3. *Сатторова Ш. А.* Проблемная ситуация и формирования познавательной деятельности развития творческих способностей учащихся // ELS. — 2024. — № 1 июнь. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemnaya-situatsiya-i-formirovaniya-poznavatelnoy-deyatelnosti-razvitiya-tvorcheskih-sposobnostey-uchaschihsya (дата обращения: 21.04.2025).

4. ФИПИ. Анализ результатов ЕГЭ по математике профильного уровня 2024 года. — Москва, 2024. — URL: https://fipi.ru (дата обращения: 20.04.2025).

УДК 371.3:37.016:53

ФОРМИРОВАНИЕ ЧИТАТЕЛЬСКОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Коробова Т. М.
АНОО «Гимназия «Ковчег»,
МО, Щелковский р-н, с. Душоново

Рассматривается проблема формирования читательской грамотности обучающихся на уроках физики в основной школе в современных условиях цифровизации образования.

Ключевые слова: обучение физике, ФГОС, читательская грамотность, цифровизация образования.

Если пристально присмотреться к «новым» требованиям, которые поставлены перед образованием, то они неумолимо возвращают нас в прошлое. Например, обновленные ФГОС [1] нацеливают педагогов на формирование функциональной грамотности обучающихся.

Опираясь на определение Леонтьева А. А.: «Функционально грамотный человек — это человек, который способен использовать все постоянно приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки для решения максимально широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений» [2], можно с уверенностью утверждать то, что задача формирования функциональной грамотности далеко не нова. Она попросту обозначена новым термином. И если педагогика никогда не отходила от задач формирования функциональной грамотности, то возникает вопрос: «Почему эта проблема на данный момент является такой острой и как снизить градус её накала?» Постараемся ответить на данный вопрос на примере формирования на уроках физики в основной школе читательской грамотности как одного из основных видов грамотности функциональной.

Мы видим два глубинных корня данной проблемы: появление различных видов нетекстовой информации и излишняя цифровизация образовательного процесса.

Первое приводит к тому, что дети перестают читать тексты, надеясь получить информацию, используя графический контент. При этом они попадают в замкнутый круг, потому что для осмысления графической информации необходимо уметь облечь в слова картинку, схему, таблицу, график и т. п. или, наоборот, уметь представить текст графически в любой из вышеперечисленных форм, то есть уметь осуществлять словесно-образный перевод информации. Словесно-образный перевод информации представляет собой такой мнемонический приём, как перекодирование

(вербализация или проговаривание, называние, представление информации в образной форме, преобразование информации на основе семантических, фонематических и других признаков) и овладение обучающимися данного умения позволяет успешно формировать читательскую грамотность.

Приведем примеры заданий, работа над которыми позволяет эффективно решать задачу формирования словесно-образного перевода информации, а значит и задачу формирования читательской грамотности.

1. На рисунке 1 изображено строение воды (жидкости) и водяного пара. Что показано верно, а что нет?

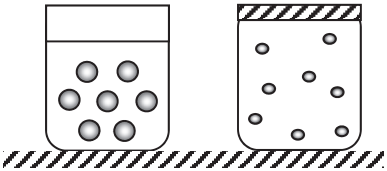


Рис. 1. Строение воды (жидкости) и водяного пара

2. Составить таблицу, распределив слова по группам. Группы: физическая величина, единица измерения. Слова: масса, час, тонна, объём, секунда, узел, миля, площадь, скорость, гектар, литр, температура

3. Построить структурно-логическую схему к приведенной информации. «Источников света великое множество. Солнце, свеча или лампочка накаливания. Все они делятся на искусственные и естественные источники света». Схема должна отразить соотношение понятий (род-вид), о которых идет речь в данной фразе.

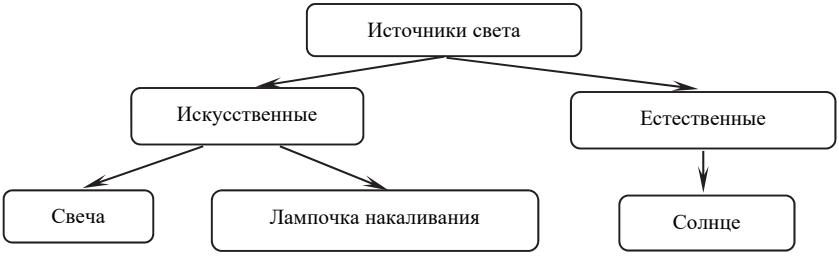


Рис. 2. структурно-логическая схема «Источники света»

4. Рассказать о физическом явлении, используя несколько рисунков, на которых отражаются свойства явления или его примеры в жизни.

Рассмотрим второе положение, к которому мы отнесли излишнюю цифровизацию образования. По историческим меркам совсем недавно перед

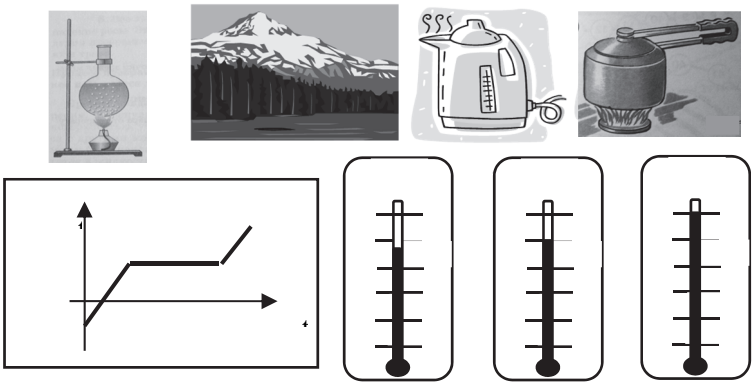


Рис. 3. Свойства физического явления и примеры в жизни

образованием стоял вопрос о том, как внедрить современные цифровые технологии в образовательный процесс, однако уже сейчас назревает противоположная проблема, заключающаяся в том, чтобы снизить долю использования цифровых ресурсов или хоты бы повысить эффективность их использования. Понимая все плюсы цифровизации образовательного процесса, такие как обеспечение наглядности, оптимизация подготовки педагога и обучающихся к урокам, а также снижение затрат времени на проверку знаний, обратим внимание и на её негативные аспекты.

Требование наращивания использования цифровых ресурсов в образовательном процессе нередко приводит к тому, что учитель на уроках меньше объясняет сам, включая вместо этого видеоуроки, рассчитанные на определенный уровень сформированности знаний и развития обучающихся без учета их индивидуальных особенностей. Использование для формирования знаний только видеоуроков лишает учащиеся возможности услышать объяснение одного и того же по-разному, что не способствует обогащению их словарного запаса. Излишняя цифровизация также приводит к снижению доли работы ученика с учебником и нередко ведёт к тому, что подростки перестают читать его совсем. Именно поэтому основной задачей современного педагога в целях формирования читательской грамотности является умение организовать работу с текстом, побудить ребят к чтению учебника и научно-популярной литературы.

На наш взгляд, школьный учебник идеально подходит для формирования читательской грамотности учащихся, поскольку он учитывает все возрастные особенности их развития. Эффективно можно использовать и задания из сборников ОГЭ, особенно с учётом новых требований к задачам по тексту. Уменьшение объёмов текстов существенно повышает возможности их применения как непосредственно на уроках, так и в качестве

домашнего задания, а наличие требование использования в ответе дополнительных знаний, не включённых в текст, существенно расширяет методические возможности заданий к тесту и для формирования новых знаний, и для повторения пройденного материала.

В целях повышения эффективности формирования читательской грамотности в работу с текстами кроме традиционных вопросов целесообразно включить работу с ключевыми словами. Например, подчеркните три ключевых слова (понятия в виде словосочетания). По смыслу текста задайте вопрос от одного ключевого слова к другому. Сохраняя смысл текста, свяжите все ключевые слова в одно предложение.

Обратим внимание и на то, что читательская грамотность формируется непосредственно в процессе решения задач. Чтобы повысить долю самостоятельности в выполнении домашнего задания и обеспечить прочтение параграфа, можно предлагать учащимся задания на поиск того места в тексте параграфа, которое содержит ответ на поставленный в задаче вопрос или на основе которого можно сформулировать правильный вывод для её решения.

Для формирования читательской грамотности в процессе обучения физике также можно использовать инструкции к бытовым приборам — тексты, с которыми человек сталкивается постоянно в повседневной жизни, поскольку они содержат, как правило, такую информацию, для анализа которой необходимы фундаментальные научные знания по различным предметам, в том числе и по физике.

При систематической работе с инструкциями, которые можно найти как дома, так и в интернете [3], целесообразно составлять для каждой из них методическое сопровождение в виде карточки, указав в ней раздел, тему и уровень образования (см. табл.).

Прибор			
Раздел			
Тема			
Уровень обучения	7–11	7–9	10–11
Вопросы и задачи			
Методические рекомендации	проверка домашнего задания	работа на уроке	проект

Для работы с текстами инструкций можно составлять вопросы разных видов:

• По конструкции и сборке. Объясните назначение основных деталей конструкции и/или принцип сборки, по возможности с точки зрения изучаемой темы.

• По характеристикам. Объясните, зачем покупателям информация о данных характеристиках прибора. Составьте задачи, используя характеристики прибора и решите их.

• По процессам. Перечислите явления и процессы, протекающие в приборе во время его работы, какие из них относятся к изучаемой теме? Где (в каких разделах) и как представлены эти процессы в инструкции? Зачем покупателю эта информация? Составьте вопросы по теме урока, используя информацию из инструкции.

• По рисункам. Объясните процесс или устройство по рисунку. Понятны ли рисунки? Если нет, то как их дополнить.

• По технике безопасности. Объясните, почему данный пункт включён в качестве предупреждения? Как вы его понимаете? Что не учтено в технике безопасности прибора? Что бы вы ещё добавили?

Применять тексты инструкций можно в процессе обобщения/повторения темы (работа в группах, индивидуальная работа последующим обсуждением и проверкой, аукцион с презентацией), а также на уроках изучения новой темы (фрагментарное фронтальное использование отдельных вопросов, сравнение инструкций, их классификация по различным основаниям), можно предложить и в качестве домашнего или проектного задания (изготовление прибора и составление инструкции для пользователей).

Таким образом, в современных условиях цифровизации всех сфер жизни человека, в том числе и образования, необходимо систематически организовывать работу учащихся с текстами, которые в полной мере должны соответствовать их возрастным особенностям и усложняться по мере развития. Полезно предлагать учащимся выполнение заданий на перекодирование информации из текстового вида в графический, используя для этого небольшие по объёму тексты. Сформированный таким образом навык анализа связей между объектами, явлениями, понятиями, присутствующими в прочитанном тексте, всегда будет способствовать пониманию и запоминанию смысла прочитанного, что и является основной задачей формирования читательской грамотности обучающихся.

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». — URL: https://pu24.edu.yar.ru/docs/2023/fgos_ooo.pdf?ysclid=mhisvazn79178629189 (дата обращения: 03.02.2025).

2. Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. — Москва : Баласс, 2003. — 368 с.

3. Технопанорама : официальный сайт. — URL: https://tehnopanorama.ru/instrukcii/ (дата обращения: 03.02.2025).

УДК 004.02

Построение кривых первого порядка с помощью Python

Котов Г. В.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского», г. Нижний Новгород

Научный руководитель — Котов В. В., канд. техн. наук, доц.
ФГБОУ ВО «КГТА им. В. А. Дегтярева», г. Ковров

В работе рассматриваются способы построения кривых линий на плоскости, способы заданий их уравнений и различные способы построения кривых при помощи языка программирования Python.

Ключевые слова: Python, программирование, кривые, полярная система координат.

Линия на плоскости задается некоторым множеством точек, обладающим только им присущим свойством.

Для удобства принято вводить систему координат, позволяющую определять положение точек на плоскости положением (заданием) двух чисел — координат точки. Тогда положение линии (кривой) на плоскости будет определяться уравнением.

Уравнение кривой на плоскости *Oyx* — такое уравнение $F(x, y) = 0$, которому удовлетворяют координаты x и y каждой точки кривой и не удовлетворяют координаты точки, не принадлежащий данной кривой.

Для удобства построения некоторых линий введем еще один способ задания их уравнений. Уравнение вида $F(r, \varphi) = 0$ называется уравнением линии в полярной системе координат, если координаты любой точки, принадлежащий этой линии, удовлетворяют этому уравнению, а другие — нет. В данном уравнении r будем называть радиус-вектором, а φ — угловым коэффициентом.

В аналитической геометрии на плоскости возникают две основные задачи: изучить свойства и форму кривой, зная ее уравнение и зная геометрические свойства кривой, найти ее уравнение.

Рассмотрим некоторые уравнения задающие кривые и построим их с помощью языка программирования Python. Чаще всего для построения различных математических объектов используется библиотека matplotlib в дополнении к библиотеке numpy. Matplotlib используется для удобства отображения, визуализации данных и математических объектов. Numpy ускоряет множество вычислений, реализует применение некоторых формул и функций.

На рисунке 1 продемонстрирована программа для построения трехлепестковой розы, заданной уравнением $r = a \cdot \cos(3 \cdot \varphi)$, $a > 0$, а на рисунке 2 — результат ее работы.

```
main.py
1  import numpy as np
2  import matplotlib.pyplot as plt
3
4  t = np.linspace(0, 5 * np.pi, 140)
5  plt.figure()
6  plt.polar(t, np.cos( 3 * t) )
7  plt.show()
8
```

Рис. 1. Программа для построения трехлепестковой розы

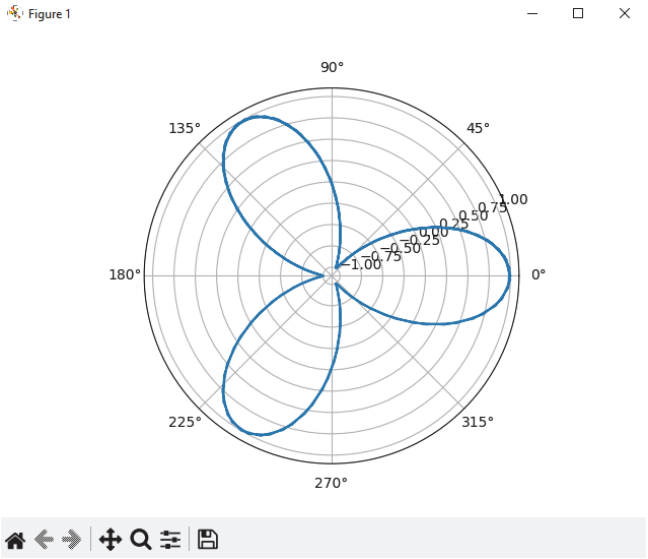


Рис. 2. Результат построения кривой с помощью matplotlib

Функция linspace возвращает массив заданного количества равноудаленных значений в установленном промежутке.

Функция polar принимает значения радиуса и угла, по которым и будет построена кривая.

Построение кривых с помощью matplotlib, несомненно, полезно в практических задачах, однако в исследовательских целях рассмотрим построение аналогичных кривых самостоятельно, т. е. без использования

специализированных библиотек. Это позволит глубже понять геометрический смысл описания кривых.

Для визуализации построения кривой воспользуемся графической библиотекой pygame, которая создана для создания простых игр и подходит для отображения любой графической информации.

Библиотека pygame позволяет рисовать объекты в декартовой системе координат с целочисленными значениями точек. Если уравнение кривой задано в полярной системе координат, необходимо будет перевести его в декартову. Также необходимо помнить, что центр системы координат в pygamge находится не на привычном месте, а в левом верхнем углу, а ось Oy имеет обратное направление. Приведем правила перевода из полярной системы координат в декартовую.

$$x = r \cdot \cos(\varphi)$$
$$y = r \cdot \sin(\varphi)$$

Создадим два списка для значений x и y, которые впоследствии и будут отрисованы на экране.

```
SIZE = 400
CENTER_X = 600
CENTER_Y = 400
t = np.linspace(1, 4 * np.pi, SIZE)
x = []
y = []
for i in range(SIZE):
    x.append(int(np.cos(3 * t[i]) * np.cos(t[i]) * 200))
    y.append(int(np.cos(3 * t[i]) * np.sin(t[i]) * 200))
```

Рис. 3. Генерация списков точек для построения кривой

Для удобства координаты по каждой из осей запишем сразу в правильном виде, подставляя вместо r выражение $a \cdot \cos(3 \cdot \varphi)$ и умножая на $\cos(\varphi)$ или $\sin(\varphi)$ в зависимости от направления оси. Умножим полученное значение на 200 для масштабирования и переведем в целочисленный тип int. При переводе в тип int дробная часть просто отбрасывается, поэтому масштабирование необходимо произвести до перевода, а остальной точностью можно пока пренебречь.

Для наглядности построения необходимо отслеживать движение радиус-вектора *r*. Отображать на экране будем только единственный радиус-вектор, проведенный к текущей точке и остальное множество точек, к которым вектор был проведен на прошлых итерациях цикла. Таким образом будет обеспечиваться плавность изображения и порядок построения кривой.

```
while True:
    for event in pygame.event.get():
        if event.type == pygame.QUIT:
            pygame.quit()
            exit()
    sc.fill(BLACK)

    x_now = []
    for i in range(SIZE):
        pygame.draw.rect(sc, RED, (x[i] + CENTER_X, y[i] + CENTER_Y, 3, 3), 2)
        pygame.draw.line(sc, RED, (CENTER_X, CENTER_Y), (x[i] + CENTER_X, y[i] + CENTER_Y), 2)
        x_now.append(x[i])
        time.sleep(0.1)
        for j in range(len(x_now)):
            pygame.draw.rect(sc, RED, (x_now[j] + CENTER_X, y[j] + CENTER_Y, 3, 3), 2)
        pygame.display.update()
        sc.fill(BLACK)
    clock.tick(FPS)
```

Рис. 4. Главный цикл программы

Список x-now содержит в себе только те точки, к которым на предыдущих итерациях (повторениях цикла) уже был проведен радиус-вектор. Циклом по *i* будем отрисовывать точку: pygame.draw.rect и линию, проведенную из центра к этой точке: pygame.draw.line, называемой радиус-вектором. Также добавим эту точку в список x-now, ведь к ней уже проведен радиус-вектор, и в будущем ее необходимо будет отрисовывать вместе с остальными точками. Циклом по *j* отрисуем все точки из списка x-now, обновляя экран, стирая предыдущий радиус-вектор и добиваясь тем самым некоторой плавности построения.

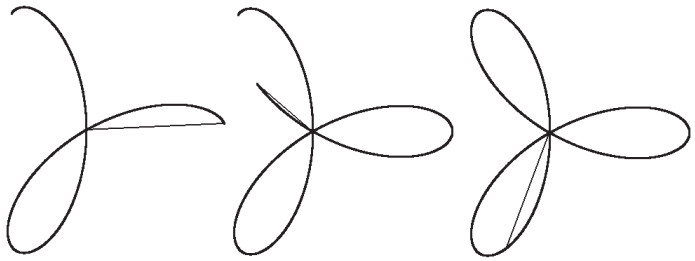


Рис. 5. Результат построения трехлепестковой розы с помощью pygame

Построим еще одну кривую, заданную уравнением [2]:

$$r = 1 + 7 \cdot \cos(5 \cdot \varphi) + 4 \cdot \sin^2(5 \cdot \varphi) + 3 \cdot sin^4(5 \cdot \varphi)$$

Для этого придется изменить всего несколько строк в блоке генерации списка значений *x* (см рис. 3).

```
SIZE = 800
CENTER_X = 600
CENTER_Y = 400
t = np.linspace(1, 4 * np.pi, SIZE)
x = []
y = []
# r = 1 + 7  * cos(5 * t) + 4 * (sin(5t))**2 + 3 * (sin(5t))**4
for i in range(SIZE):
    r = (1+7*np.cos(5*t[i])+4*(np.sin(5*t[i]))**2+3*(np.sin(5*t[i]))**4)
    x.append(int(r * np.cos(t[i]) * 25))
    y.append(int(r * np.sin(t[i]) * 25))
```

Рис. 6. Внесенные изменения

Для удобства отрисовки изображения была увеличена частота генерации значений t (SIZE), и масштабирующий коэффициент был изменен на 25.

По рисунку ниже можно отследить поэтапное изображение данной кривой.

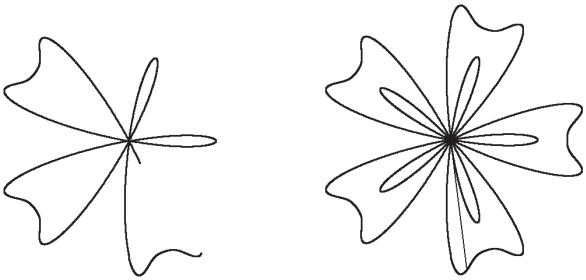


Рис. 7. Результат работы программы

Построим еще одну кривую, заданную уравнением

$$r = 2 - \frac{1}{2} \cdot sin(50 \cdot \ \varphi) + \cos(7 \cdot \varphi),$$

и сравним построение с построением с помощью библиотеки matplotlib. В результате получим изображения, приведенные на рисунке 8.

Сравнив изображения на рисунках 8 и 9, можно сделать вывод, что и без использования специализированных библиотек можно добиться качественного построения кривых любой сложности. Точность таких построений почти не уступает точности построения в matplotlib, а наглядность позволяет понять их геометрический смысл. При пошаговом построении становится очевидно, какой из коэффициентов за что отвечает.

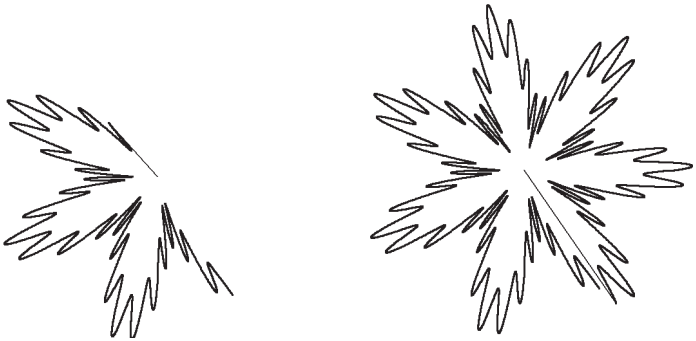


Рис. 8. Результат построения для сравнения с построением в matplotlib

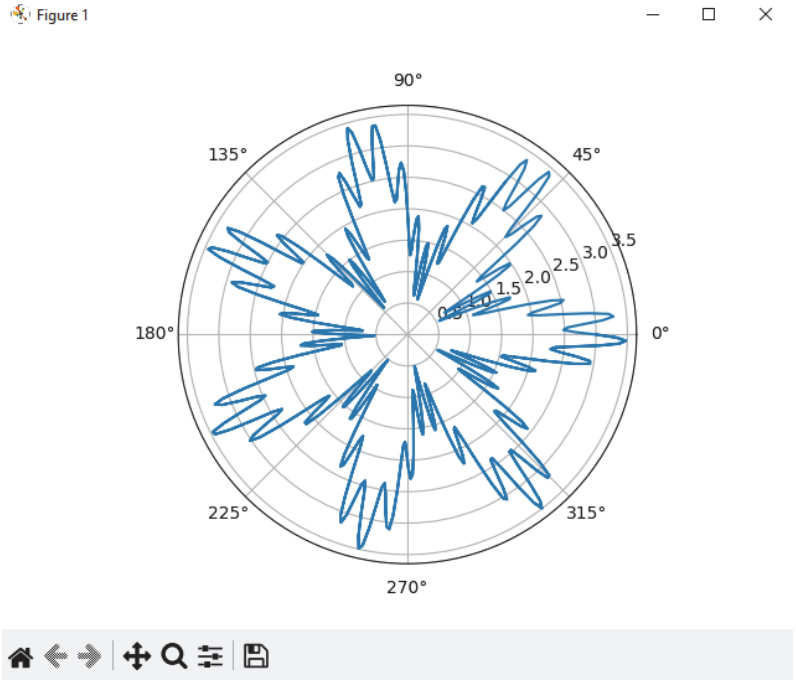


Рис. 9. Результат построения кривой в matplotlib

Для плавности и красоты изображений большинство иллюстраций было сделано при значении параметра SIZE = 15000. Это значение получается экспериментально, исходя из вычислительной мощности компьютера и некоторых других факторов.

1. *Атанасян Л. С.* Аналитическая геометрия. — Москва : Просвещение, 1967. — 300 с.
2. *Блинова И. В., Попов И. Ю.* Кривые, заданные параметрически и в полярных координатах : учебное пособие. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2017. — 56 с.
3. *Постников М. М.* Аналитическая геометрия. — Москва : Наука, 1973. — 752 с.
4. *Седер Н.* Python. Экспресс-курс. — Санкт-Петербург : Питер, 2022. — 480 с.

УДК 37.016:53

«Счастье — когда тебя понимают». Некоторые советы для обеспечения большего понимания учащимися объяснений учителя физики

Красин М. С.[1, 2], Кузин П. А.[3], Назарьева А. М.[1, 4]
[1]ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского», г. Калуга
[2]МБОУ «Гимназия № 24», г. Калуга
[3]МОУ «Бебелевская средняя общеобразовательная школа Ферзиковского района», Калужская область
[4]МБОУ Средняя общеобразовательная школа № 13 г. Калуги

В статье приводятся частные методические советы учителям физики, направленные на обеспечение лучшего понимания школьниками изучаемых физических явлений и законов, в том числе, обучение приёмам «принятие роли исследуемых объектов на себя» и «метод маленьких человечков», объяснение различными способами, первоначальный учёт взаимно компенсирующих воздействий, корректировка математических преобразований при выводах формул и другие.

Ключевые слова: методика обучения, физика, понимание, упрощение, дополнительность, альтернатива.

При объяснении физических явлений, физических принципов действия приборов, закономерных взаимосвязей между явлениями и их характеризующими физическими величинами учителю приходится замечать затруднения учащихся в их понимании. В некоторых случаях эти затруднения удаётся устранить или уменьшить, если скорректировать методику объяснения этих явлений и законов [2; 3; 5; 6]. Рассмотрим примеры таких корректировок.

Методическая задача 1. **Выяснение причины теплового расширения тел**. *Методический приём.* После демонстрации факта застревания нагретого шарика в кольце ставится вопрос о причине теплового расширения тел и предлагается сделать предположение, пройдёт ли нагретый шарик через нагретое кольцо. Пока шарик и кольцо нагреваются на плитке, учитель предлагает школьникам на основе представлений о молекулярном строении вещества указать на причину теплового расширения. Учащиеся

часто указывают на две правдоподобные версии. Версия 1 — молекулы при нагреве расширяются. Версия 2 — молекулы начинают быстрее двигаться, поэтому сильнее толкают друг друга, и из-за этого расстояния между ними увеличиваются. После этого учитель предлагает ученикам поучаствовать в моделировании процессов в нагреваемом кольце, учитывая одну из двух версий. Добровольцы становятся в круг так, чтобы их руки были согнуты в локтях и касались локтей соседей. Теперь остальные учащиеся начинают «посылать тепловые лучи на добровольцев», и они должны начать «расширяться». Для моделирования расширения добровольцы должны постепенно разводить локти в сторону, сохраняя при этом форму круга из добровольцев. Становится видно, что диаметр образованной добровольцами окружности (отверстия в кольце) увеличился. Во второй раз добровольцы молекулы берутся за руки, становятся близко друг к другу, образуя окружность, и начинают слегка покачиваться. Остальные учащиеся вновь посылают тепловые лучи, при этом скорость и амплитуда покачиваний «молекул» увеличивается, это также приводит к увеличению диаметра отверстия в кольце. На опыте подтверждаются результаты моделирования: нагретый шарик проходит через нагретое кольцо. Остаётся выяснить, какое из объяснений следует признать более правильным. Для этого предлагается ответить на вопрос, в рамках какой из моделей проще объяснить увеличение скорости перемешивания веществ с увеличением температуры. Большинство школьников правильно указывают на то, что «толстеньким» молекулам сложнее перемешиваться, чем маленьким, но быстреньким. Методические достоинства: приучать школьников к моделированию, обучать их методам «вживания в образ явления» и «методу маленьких человечков» [1; 4], обучать умению рассматривать альтернативные объяснения одного и того же явления, проверять результаты мысленных и театрализованных экспериментов физическими.

Методическая задача 2. **Выявление обратной пропорциональности между плотностями жидкостей в сообщающихся сосудах и высотами их столбов над уровнем их раздела**. *Методический приём.* Обязательно при начальной записи формулы давления на уровне раздела жидкостей прибавлять к давлению столба жидкости атмосферное давление. Затем оно сократится, но оно есть, и оно обеспечивает саму возможность наблюдать это явление. *Методические достоинства*: устраняется неопределённость в том, что в некоторых случаях атмосферное давление учитывают, а в других, когда оно есть, не учитывают. Так же надо поступать и при выводе формулы для расчёта силы Архимеда (чего, к сожалению, в учебниках физики не делают).

Методическая задача 3. **Формирование представлений о силе Архимеда**. *Методический приём 1*: Сразу говорить, что архимедова сила и выталкивающая сила — это одно и то же, и использовать эти названия

надо попеременно. *Методические достоинства*: на вопрос учителя о том, какие силы действуют на тело, погруженное в жидкость, учащиеся перестают говорить, что на него действуют сила тяжести, сила Архимеда и выталкивающая сила. *Методический приём 2*: Делать акцент, что 1) причина архимедовой силы — разность давлений; 2) архимедова сила равна весу жидкости в объёме погруженной части тела; 3) архимедову силу можно вычислить по формуле $\rho g V_{\text{погр}}$; 4) точка приложения архимедовой силы — центр тяжести однородного тела, заполняющего погруженный в жидкость объём тела, т. е. центр давления. При этом первые три положения желательно сообщать на первом же уроке изучения архимедовой силы, а последнее — при изучении плавания тел. *Методические достоинства*: первое положение — пропедевтика ситуации с изучением поведения тела в жидкости, движущейся с ускорением: второе положение — пропедевтика рассмотрения ситуации с поведением жидкости в невесомости; третье положение — пропедевтика ситуации с рассмотрением условий плавания тел в малых объёмах (когда объём всей жидкости может быть меньше объёма плавающего в нём тела); четвёртое положение необходимо для объяснения причин особых положений плавающих тел и условий устойчивости плавающих судов.

Методическая задача 4. **Объяснение учащимся основной школы равенства напряжений при параллельном соединении проводников**. *Методический приём 1*: Сначала уточнить, что электрический ток — это направленное движение заряженных частиц, а напряжение можно рассматривать как работу по перемещению одной частицы с единичным зарядом. Затем предложить учащимся ситуацию, когда большому количеству одинаково разумных людей надо перебраться через реку по любому из двух параллельно расположенных мостов (широкому и узкому). Причём каждый человек может, оценив обстановку на каждом из мостов, выбрать в последний момент, по какому мосту ему идти. После обсуждения учащиеся соглашаются, что люди перераспределятся так, что работа по перемещению одного человека по любому из мостов будет одинаковой. После чего идёт возвращение к исследованию параллельного соединения проводников и принятию факта равенства напряжений на них. *Методические достоинства*: повторное обращение к эвристическим приёмам «вживание в образ» и «метод маленьких человечков» и объяснение без использования понятия электрический потенциал и без опоры на результат эксперимента, что позволяет использовать последующий эксперимент для подтверждения теоретических представлений.

Методическая задача 5. **Объяснение на основе кинематических соображений перпендикулярности ускорения и скорости тела при его равномерном движении по окружности.** *Методический приём 1*: Использовать не правило параллелограмма из-за чего вектор $\overrightarrow{\Delta \upsilon}$ откладывается

от конца вектора $\vec{\upsilon}$, а правило треугольника в виде $\overrightarrow{\Delta\upsilon} = \vec{\upsilon} + (-\overrightarrow{\upsilon_0})$. *Методические достоинства*: в этом случае вектор $\overrightarrow{\Delta\upsilon}$ при уменьшении угла поворота (из-за уменьшения интервала времени) будет поворачиваться к радиусу окружности, а не располагаться параллельно ему на конце стрелки вектора скорости. *Методический приём 2:* Сначала от начала вектора $\overrightarrow{\upsilon_0}$ откладывать вектор $-\overrightarrow{\upsilon_0}$, а затем к нему прибавлять вектор $\vec{\upsilon}$, т. е. находить вектор изменения скорости по правилу $\overrightarrow{\Delta\upsilon} = (-\overrightarrow{\upsilon_0}) + \vec{\upsilon}$ *Методические достоинства*: При уменьшении интервала времени вектор $\vec{\upsilon}$ должен приближаться к вектору $\overrightarrow{\upsilon_0}$, а не наоборот, и именно эта идея реализуется при таком изображении-моделировании.

Подобные методические приёмы были апробированы в работе с учащимися различных школ и получили подтверждение их эффективности.

1. *Альтов Г. С.* И тут появился изобретатель. — Москва : Детская литература, 1984. — 126 с.

2. *Белянин В. А., Исаева А. И.* Физическая ситуация как объект изучения на уроках физики // Вестник Марийского государственного университета. — 2019. Т. 3, № 2(34). — С. 146–152.

3. *Красин М. С., Шаронова Н. В.* Комплексный подход как необходимое условие развития методологической культуры обучающихся // Школа Будущего. — 2020. — № 6. — С. 24–31.

4. Красин М. С. Решение сложных и нестандартных задач. Эвристические приемы поиска решений. — Москва : Илекса, 2009. — 360 с.

5. *Усольцев А. П.* Идеальный урок : учебное пособие. — Москва : Флинта: Наука, 2012. — 291 с.

6. Фещенко Т. С. Групповая работа на уроке физики с использованием технологии критического мышления» // Современные педагогические и образовательные технологии. — Москва : Юго-Западный окружной методический центр, 2005. — № 63. — С. 67–70.

УДК 37.016:51

ЭТНОКУЛЬТУРНЫЙ КОМПОНЕНТ В ФОРМИРОВАНИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ

Кугергина А. Е., Комарова С. П.

МОУ «Кужмаринская основная общеобразовательная школа», с. Кужмара Советского района РМЭ

В работе анализируются методы формирования межпредметных связей при изучении математики в школе в рамках основного и среднего общего образования на примере использования этнокультурного компонента. Указаны способы применения вариативных заданий с уклоном на родной язык, историю и культуру марийского народа при изучении основных разделов математики. Материал статьи представляет интерес для учителей математики и марийского языка.

Ключевые слова: межпредметные связи, этнокультурный компонент, математика, марийский язык, основная школа, средняя школа.

На сегодняшний день перед школой встает множество задач. Одной из самых важных остается задача воспитания личности, умеющей найти свое место в сложной, постоянно претерпевающей изменения реальности. Один из способов её решения — это формирование межпредметных связей. Очень важно научить детей осознавать целостность образовательного процесса, понимать, что каждый предмет — это не отдельное закрытое государство, а составляющая одного единого целого. В аналогии с территориальным делением нашего государства Республика Марий Эл — одна из многих составляющих России, а каждый предмет — составляющая целостного образовательного процесса.

В процессе обучения математике важное место занимает создание положительного образа дисциплины и воспитание стремления к расширению математических знаний. В качестве одного из методов решения этого вопроса рассмотрим формирование межпредметных связей на примере изучения математики и марийского языка и ИКН.

На протяжении всей жизни человек пытается познать не только окружающий мир, но и самого себя. И это очень важное качество, ведь вопрос «Кто я и откуда?» помогает ему почувствовать общность со своим народом, интересоваться его историей. Большим помощником в этом является родной язык, именно он передает мудрость своего народа, которая в будущем поможет нам в трудную минуту.

Применяя компоненты национально-культурного направления, учитель на уроках математики и внеурочной деятельности может приобщить обучающихся к традициям и культуре своего народа. История и культура марийского народа — огромный простор для составления текстовых задач различного содержания, использование задач такого характера существенно расширяет кругозор учащихся.

Математический материал, изучаемый в 5–7 классах, дает простор для составления задач, отражающих вопросы истории нашей Родины, но в учебнике математики такой материал встречается редко, а если и встречается, то только в масштабе страны или больших городов.

Например, в учебнике математики 6 класса (Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов) при изучении темы масштаб дается следующая задача: «Длина железной дороги Москва — Санкт Петербург приближенно равна 650 км. Изобразите отрезком эту дорогу, применив масштаб 1 : 10 000 000» [2, с. 135]. Отсутствуют задачи, составленные на краеведческом материале Республики Марий Эл. Такие задачи не только способствуют закреплению математических навыков, но и знакомят нас с историей малой родины, учат бережному отношению к народному достоянию, содействуют выработке активной жизненной позиции.

В таблице рассмотрим разделы математики, в которых актуально использование этнокультурного компонента.

Класс	Раздел математики	Этнокультурные компоненты
5	Сложение и вычитание натуральных чисел	Составление текстовых задач по истории Марий Эл, территориальному распределению
	Дробные числа	Деление республики на районы.
6	Отношения и пропорции	Задачи на масштаб по карте республики.
7–9	Алгебра	Составление текстовых задач с уклоном на территориальное устройство, марийские сказки, легенды
7–9	Вероятность и статистика. Теория графов	Составление задач на графы по территориальному делению, биографиям писателей и т. д.

Для использования на уроках закрепления, применения знаний и умений, проверки и контроля, а также комбинированных уроках нами составлены задачи этнокультурного содержания. Решение этих задач не только знакомит учеников с новыми данными и характеристиками того или иного процесса, объекта, но и развивает учебные умения. Целесообразно применять данные задачи при изучении различных разделов математики.

1. Общая численность марийцев в Республике Марий Эл — 283 996 человек. Какова общая численность населения Республики Марий Эл, если марийцы составляют 40 % от общего населения?

2. Общая протяженность рек нашей республики превышает 7 тысяч километров, что примерно равно расстоянию от Йошкар-Олы до Хабаровска. Преодолеть такое расстояние на автомобиле мы сможем за 90 часов. Какова средняя скорость путешествия?

3. Самым глубоким из карстовых озёр нашей республики является озеро Табашинское, глубина которого 55,8 м. А вот глубина озера Нужъяр в 3, 72 раза меньше. Какова глубина озера Нужъяр?

4. На территории республики расположено 372 болота. Настоящее сокровище марийских болот — их растительный мир и ягоды. Ягоды морошки содержат 32,2 % витамина С. Сколько граммов витамина С содержится в 10 кг морошки?

5. Территория Республики Марий Эл поделена на 14 районов, рассмотрев карту районов, определите, какая их часть граничит с Советским районом.

6. Воспользовавшись картой Республики Марий Эл, определите, какое расстояние от города Йошкар-Ола до поселка Советский (рассмотрение задачи при изучении темы масштаб).

7. Первая метеостанция в Марийском крае была открыта в 1856 году в Козьмодемьянске. Вторая старейшая станция начала работать в 1885 году в селе Неделька, а в Йошкар-Оле гидрометеорологическая станция открылась в 1926 году. Во сколько раз старше станция в Козьмодемьянске станции в Йошкар-Оле?

Формирование межпредметных связей с использованием этнокультурного материала активизирует мыслительную деятельность, вызывает большой интерес к истории нашей республики, районов, достопримечательностей. Применяя на уроках задачи подобного содержания, учитель делает урок интересным, увлекательным, повышает эффективность работы. Грамотное использование исторического, географического, литературного и другого материала на уроках математики воспитывает в учениках патриотические чувства, чувства любви, восхищения и гордости к родному краю, что не оставляет никого равнодушным к проблемам малой родины и вырабатывает активную жизненную позицию [1].

1. *Качалова Е. С.* Элементы краеведения на уроках математики // Мультиурок — проект для учителя. 2014–2025, ООО «Мультиурок». — URL: https://multiurok.ru/files/eliementy-kraieviedieniia-na-urokakh-matiematik-1.html (дата обращения: 03.02.2025).

2. Математика. 6 класс : учебник для общеобразовательных организаций : в 2 ч. / Н. Я. Виленкин, В. И. Жохов, А. С. Чесноков [и др.]. — Москва : Просвещениие, 2017. — 159 с.

3. *Столяров А. А.* Я живу в Марий Эл. Природа родного края. — 2-е изд. — Йошкар-Ола : Издательский дом «Марийское книжное издательство», 2023. — 95 с.

УДК 377:004.3

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ И СЕРВИСЫ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕДАГОГОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Курочкина М. А.

ГБОУ ДПО Республики Марий Эл
«Региональный методический центр развития квалификаций»,
г. Йошкар-Ола

Основой цифровизации образования является применение в процессе обучения современных цифровых инструментов и сервисов. Для успешного внедрения в образовательный процесс цифровых технологий необходимо постоянное развитие и обучение преподавателей, формирование и совершенствование их цифровой компетентности. В статье представлены современные цифровые инструменты и сервисы, которые может использовать педагог в образовательном процессе.

Ключевые слова: цифровая трансформация; цифровизация образования; цифровые инструменты и сервисы.

Одной из национальных целей развития Российской Федерации, определенной Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 года № 309, является цифровая трансформация государственного и муниципального управления, экономики и социальной сферы. До 2030 года

и на перспективу до 2036 года предполагается достичь «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе образования.

Суть цифровой трансформации государственного управления заключается в повышении эффективности государственных процессов, качества предоставляемых государственных услуг, цифрового качества жизни, автоматизации рутинных процессов, улучшении взаимодействия между различными уровнями управления через внедрение технологий обработки больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта [2, с. 3].

На сегодняшний день основными направлениями применения новейших цифровых технологий в системе среднего профессионального образования являются:

– создание цифрового образовательного контента (ЦОК);

– внедрение в рамках федерального проекта «Профессионалитет» сервисов «Цифровой конструктор компетенций» и «Цифровая карта синхронизации»;

– обязательное использование федеральной государственной информационной системы «Моя школа»;

– широкое применение информационно-коммуникационной платформы «Сферум»;

– внедрение цифрового модуля в образовательные программы среднего профессионального образования с целью освоения студентами компетенций в сфере цифровой экономики;

– функционирование электронной информационно-образовательной среды образовательной организации;

– увеличение доли смешанного обучения.

Результаты проведённого ГБОУ ДПО Республики Марий Эл «Региональный методический центр развития образования» в 2023 году мониторинга профессиональных дефицитов и потребностей в повышении уровня профессиональной квалификации педагогических работников системы профессионального образования показали, что 31 % преподавателей и 33 % мастеров производственного обучения испытывают затруднения в разработке цифрового образовательного контента и проведении занятий с применением дистанционных технологий, цифровых инструментов. Выявленные профессиональные дефициты педагогов напрямую связаны с цифровой трансформацией образования [3, с. 8].

Система образования претерпевает серьезные изменения, связанные с проникновением новых средств обучения и воспитания. В новых условиях меняется роль преподавателя, требования к его цифровым компетенциям.

В соответствии с федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273 (пункт 26 статьи 2) понятие «средства обучения и воспитания» включает: «приборы, оборудование, включая

спортивное оборудование и инвентарь, инструменты (в том числе музыкальные), учебно-наглядные пособия, компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства, печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы и иные материальные объекты, необходимые для организации образовательной деятельности» [1, с. 5].

В числе средств обучения и воспитания важную роль играют информационные системы, которые в свою очередь подразделяются на содержание обучения и инструменты.

Содержание обучения — это дистанционные курсы, образовательные сайты, электронные библиотеки, справочные базы данных, мультимедийные энциклопедии/ словари/ учебники, электронно-образовательные средства и ресурсы, виртуальные музеи, виртуальные университеты.

Инструменты — это программные средства и среды для организации системы дистанционного обучения, программное обеспечение для управления организацией, конструкторы сайтов, оболочки для проведения вебинаров, виртуальные лаборатории, тренажеры, виртуальные среды, виртуальные доски, сервисы для решения отдельных задач учебного процесса, социальные сети, средства общения в сети Интернет (e-mail, форум, чат, видеоконференцсвязь и др.) [4, с. 54].

Современных обучающихся, по мнению О. В. Калимуллиной, И. В. Троценко, отличают следующие качества:

– желание получить информацию в интерактивном, игровом формате;

– сильная зависимость от виртуальных социальных сетей;

– целеустремленность и повышенная результатоориентированность;

– ориентация на гибкую профессиональную мобильность [5, с. 64].

Осознавая особенности и потребности современных студентов, педагоги ставят перед собой следующие задачи:

– приобретение знаний в области применения цифровых инструментов и сервисов в учебном процессе и для своего профессионального развития;

– овладение приемами организации дистанционного обучения;

– овладение цифровыми инструментами и сервисами для внедрения использования в учебный процесс.

Современные цифровые инструменты и сервисы, которые педагог использует как в подготовке к занятиям, так и в учебном и воспитательном процессах, предназначены для решения различных задач: подготовка красочных и наглядных демонстрационных и раздаточных материалов к занятиям; создание тестов, опросов, анимационных роликов, графических материалов; запись аудио- и видеороликов; организация совместной работы обучающихся над проектами, проведение воспитательных мероприятий, дистанционных занятий.

Наиболее распространенным инструментом применения средств наглядности в образовательном процессе является компьютерные презентации в программе MS PowerPoint. Педагоги для подготовки и проведения занятия могут также использовать разные цифровые инструменты и сервисы для создания наглядности, презентаций, инфографики: Р7 Офис, МойОфис, Flyvi, Supa, Wilda.

В эпоху цифровизиции искусственный интеллект активно используется для создания наглядных материалов. С помощью нейронных сетей текстовую информацию преобразуют в визуальные образы с использованием сложных математических алгоритмов. Полезные сервисы, которые позволяют использовать нейросети для генерации изображений: Kandinsky, Шедеврум, GigaChat, YandexART.

Один из эффективных методов визуализации учебного контента — это обучающее видео. Обучающее видео передает информацию в привлекательной для обучающегося форме, что не только ускоряет запоминание содержания, но и делает его осмысленным и долговременным. Педагог может воспользоваться материалом, размещенным на канале Rutube или на специально разработанном сайте. Существует много приложений для создания видео, некоторые из них: Movavi Video Editor, Free Screen Video Recorder, iSpring Free Cam.

Нейросетевые технологии также активно и эффективно применяются для создания видео- и аудиоматериалов, например, такие как: TextToSpeech, Kandinsky Video и Visper.

Использование интерактивных заданий и приложений для обучающихся открывают новые горизонты в обучении и помогают улучшить учебный процесс. Интерактивные задания, которые включают в себя игровые элементы, мультимедиа или сотрудничество с одногруппниками, делают обучение более увлекательным и доступным. Это способствует большему вовлечению и желанию учиться. Цифровые инструменты и сервисы для создания интерактивных упражнений, игр, викторин, кроссвордов и тестов: Опросникум, образовательная платформа Joyteka, DiaClass, iSpring Suite, Fliktop, Генератор ребусов «Квестодел» и Rebuskids, Pruffme, Interacty, Online Test Pad, Яндекс Формы.

Для обучающихся среднего профессионального образования образовательный процесс с применением дистанционных образовательных технологий может осуществляться в режиме онлайн (вебинары, видеоконференции, обсуждения и пр.) и режиме офлайн (общение через социальные сети, мессенджеры, электронную почту, чаты и прочее).

Педагоги для проведения занятий в онлайн режиме могут использовать российские образовательные платформы для коммуникации с применением дистанционных образовательных технологий: Сферум, Pruffme, «Яндекс Телемост», Webinar.ru.

Спектр цифровых инструментов и сервисов очень обширный и происходит постоянное обновление, поэтому чтобы из всего многообразия существующих цифровых инструментов и сервисов найти те, которые наилучшим образом подходят педагогу, придется потратить немало времени и приложить немало усилий. Однако именно готовность педагога к поиску, изучению и применению новых решений является гарантией успешной цифровизации образования.

1. Российская Федерация. Законы. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон № 273-ФЗ : [принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года]. — Москва : Эксмо-Пресс, 2024. — 224 с. — (Законы и кодексы). ISBN 978-5-04-110183-1.

2. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года». — URL: https://www.consultant.ru/law/hotdocs/84648.html (дата обращения: 20.01.2025).

3. Адресные методические рекомендации по обеспечению профессионального развития педагогических работников профессиональных образовательных организаций Республики Марий Эл (по результатам мониторинга профессиональных дефицитов и потребностей в повышении квалификации педагогических и руководящих работников профессиональных образовательных организаций Республики Марий Эл 2023 года) / Региональный методический центр развития квалификаций ; под ред. И. В. Чистовой. — Йошкар-Ола, 2024.

4. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды и технологии обучения : монография / [науч. рук. коллектива Т. С. Назарова и др.; науч. ред. Т. С. Назарова] ; Федеральное гос. науч. учреждение «Ин-т содерж. и методов обучения» Российской акад. образования. — Москва : [б. и.] ; Санкт-Петербург : Нестор-История, 2012. — 434 с.

5. Калимуллина О. В., Троценко И. В. Современные цифровые образовательные инструменты и цифровая компетентность: анализ существующих проблем и тенденций // Открытое образование. — 2018. — Т. 22, № 3. — С. 61–73.

УДК 378.016:51(574)

СИСТЕМА ПРЕДМЕТНО-ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ ВНЕУРОЧНОЙ ПОДГОТОВКЕ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРИКЛАДНОГО БАКАЛАВРИАТА В КАЗАХСТАНЕ

Мадияров К. Г.

Научный руководитель — ***Григорьева О. Ю.***

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный педагогический университет», г. Барнаул

В статье рассматривается влияние системы предметно-интегрированного обучения (ПИО) на развитие междисциплинарных знаний, навыков и умений у студентов. Представлен педагогический эксперимент, основанный на реализации

кейсов, междисциплинарных задач и практических заданий. Результаты статистической обработки данных демонстрируют существенное повышение показателей успеваемости в экспериментальной группе по сравнению с контрольной. Сделаны выводы о целесообразности внедрения ПИО в образовательный процесс.

Ключевые слова: предметно-интегрированное обучение, междисциплинарные задачи, математические олимпиады, кейсовый метод, аналитические навыки, образовательный эксперимент, интеграция знаний, практическая работа.

Введение. Современная система высшего образования требует от выпускников не только глубоких теоретических знаний по отдельным дисциплинам, но и умения применять их в разнообразных прикладных ситуациях, особенно когда речь идет о решении сложных математических задач с экономическим контекстом.

Согласно Р. С. Черкасову и А. А. Столяру внеклассная работа представляет собой необязательные, но систематические занятия, которые проводятся во внеурочное время для формирования интереса и инициативы учащихся. Внеурочная работа по формированию интереса к математике создает дополнительные возможности для развития устойчивой мотивации, аналитического мышления и навыков самостоятельного решения задач повышенной сложности [1].

Необходимо поддерживать любознательность учащихся через ясность изложения, демонстрацию логической стройности математики и примеры её применения в жизни [2].

Занимательность задач должна быть педагогически оправданной. Важность развлекательных элементов заключается не в отвлечении, а в активизации мыслительной деятельности учеников [3].

По мнению многих исследователей, внеклассная работа демонстрирует практическое применение математики в различных областях: инженерии, экономике, медицине и даже искусстве. Она формирует представление о значении математики как основы для решения реальных задач [2; 3].

Цель настоящего исследования — оценить эффективность внедрения ПИО при внеурочной подготовке к математическим олимпиадам студентов экономического бакалавриата и сформировать рекомендации по организации междисциплинарного обучения.

Для достижения данной цели решались следующие задачи:

1. Разработать и внедрить систему ПИО, включающую тематические модули, междисциплинарные кейсы и практические задания.

2. Определить влияние ПИО на уровень междисциплинарных знаний, навыков аналитического мышления и самостоятельности студентов.

3. Провести сравнительный анализ результатов обучающихся в экспериментальной и контрольной группах, используя статистический критерий Манна – Уитни.

4. Сформулировать выводы о целесообразности применения ПИО при подготовке к математическим олимпиадам и представить методические рекомендации.

1. Методика исследования. Исследование проводилось на базе высшего колледжа и включало три основных этапа:

Констатирующий этап. Проведено входное тестирование, позволившее оценить исходный уровень ***знаний*** (теория и базовые математические понятия), ***навыков*** (умение решать стандартные задачи, владение элементарными методами математического анализа), ***умений*** (способность критически мыслить, применять математические методы в простых экономических ситуациях). Описание знаний навыков и умений представлена на рисунке 1.

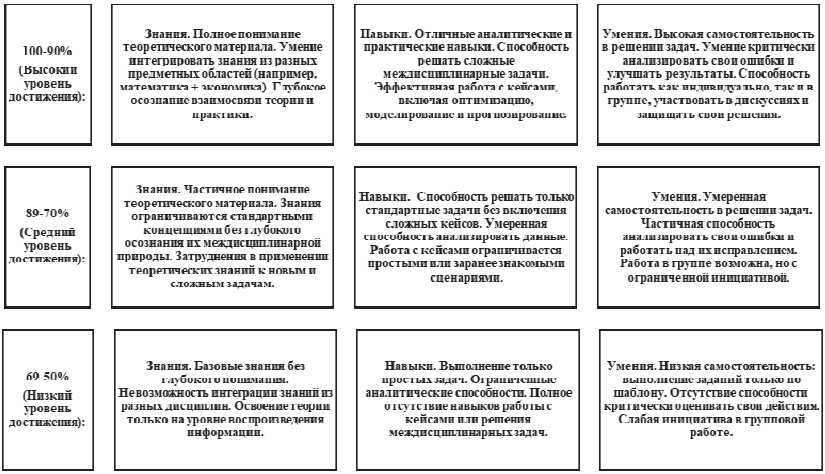


Рис. 1. Знания, умения и навыки

По результатам тестирования сформированы две группы по 20 человек: экспериментальная группа (ПИО) и контрольная (традиционная методика).

Формирующий этап. В экспериментальной группе была внедрена система ПИО, описанная на рисунке 2, включавшая а) ***междисциплинарные задачи*** с ориентацией на экономику (например, оптимизация расхода ресурсов, анализ финансовых показателей, прогнозирование); б) ***практическую работу*** над сложными олимпиадными заданиями, где требовалась интеграция математических, экономических и информационных знаний; в) ***кейсовый метод***: студенты разбирали реальные ситуации (логистика, маркетинговый анализ, управление рисками), требующие математического

моделирования и анализа данных; г) ***соревновательный элемент*** (мини-олимпиады, командные тренинги), формирующий дополнительную мотивацию; д) ***обратную связь*** в виде регулярных консультаций, направленных на выявление и устранение слабых мест.

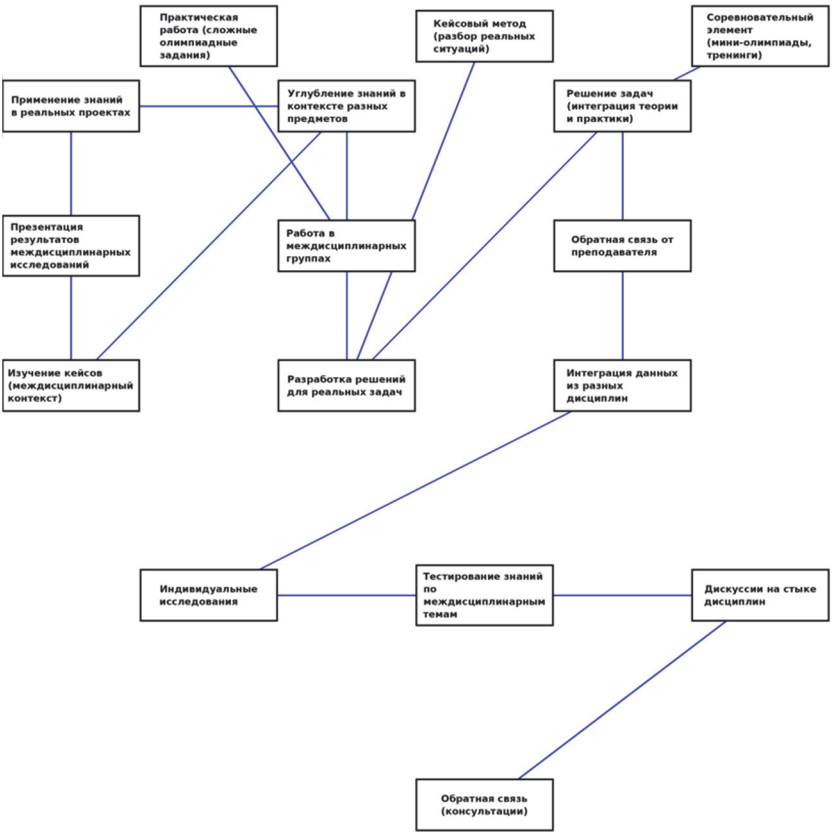


Рис. 2. Система ПИО

В контрольной группе преподавание математики и экономики велось раздельно: студенты изучали стандартный теоретический курс без систематической интеграции. Практические задания ограничивались базовым закреплением отдельных разделов.

Контрольный этап. По завершении обучения в обеих группах были проведены ***итоговое тестирование***, оценивающее ***знания*** (теория, формулы, методы) и ***базовые навыки*** (решение задач средней сложности);

решение кейсовых задач, направленных на диагностику ***умений*** применять математические и экономические инструменты в практической ситуации; ***мини-олимпиада***, где проверялась способность эффективно решать более сложные междисциплинарные задания с ограничением во времени.

Чтобы получить единый интегральный показатель, для каждого студента суммировались три блока оценок: за итоговое тестирование (преимущественно ***знания***); за решение кейсов (преимущественно ***умения***); за задания мини-олимпиады (требующие как ***навыков***, так и более продвинутых ***умений***).

Суммарный балл максимум 100 отражал совокупный уровень подготовки по трем компонентам. Для сравнения итоговых результатов в экспериментальной и контрольной группах применялся ***U-критерий Манна – Уитни***.

2. Результаты исследования. Проверка гипотез осуществлялась путем сравнения итоговых результатов. В качестве нулевой гипотезы (H_0) выдвигалось предположение об отсутствии статистически значимых различий между двумя группами, а в качестве альтернативной (H_1) — о превосходстве результатов экспериментальной группы над контрольной.

Для статистического анализа вычислялась U-статистика Манна–Уитни с порогом значимости $p = 0{,}05$. При $p \leq 0{,}05$ нулевая гипотеза отвергалась и принималась альтернативная гипотеза о существенной разнице в пользу экспериментальной группы. В таблице приведены усредненные результаты итоговой оценки.

№	Группа	Средний балл	Сумма рангов	Средний ранг
1	Экспериментальная	84,5	914	45,7
2	Контрольная	74,2	586	29,3

Данные таблицы показывают, что студенты экспериментальной группы продемонстрировали более высокие итоговые результаты (84,5 балла) по сравнению с контрольной группой (74,2 балла). Расчет U-статистики и p-значения подтвердил статистическую значимость выявленных различий ($p < 0{,}05$). Таким образом, использование ПИО положительно сказалось на качествах студентов, необходимых для решения комплексных задач.

Дополнительно был проведен анализ распределения участников по уровню достижений (высокий — 100–90 %, средний — 89–70 %, низкий — 69–50 %). В экспериментальной группе 100–70 % показали высокий или средний уровень освоения материала, тогда как в контрольной группе существенная часть студентов осталась на среднем и низком уровнях (89–50 %). Экспериментальная группа продемонстрировала глубокое понимание теории и умения применять ее на практике, активное

участие в дискуссиях, эффективное решение междисциплинарных задач. Контрольная группа продемонстрировала ограниченные знания без четкой связи между предметами, низкий уровень самостоятельности, сложности при решении нестандартных кейсов.

Результаты эксперимента подтверждают важность предметно-интегрированного обучения, особенно при подготовке к олимпиадам, где студентам необходимо владеть не только отдельными математическими формулами, но и взаимосвязью математических методов с экономической практикой. Система ПИО способствовала:

• **Повышению знаний**. При решении задач студенты должны были увязывать математические формулы и модели с экономическим содержанием.

• **Развитию аналитических навыков**: кейсы требовали от обучающихся умения структурировать задачу, выделять ключевые параметры, критически оценивать результаты.

• **Формированию умений** применять полученные знания в командной работе и дискуссии, защищая собственный подход на мини-олимпиадах и мастер-классах.

Сравнение с контрольной группой, где дисциплины изучались разрозненно, показало, что традиционная методика, ориентированная лишь на «линейное» усвоение программного материала, значительно уступает ПИО в формировании целостного видения и повышении соревновательной готовности студентов.

Заключение. В результате проведенного педагогического эксперимента было установлено, что внедрение предметно-интегрированного обучения во внеурочную подготовку студентов экономического прикладного бакалавриата к математическим олимпиадам способствует значительному повышению успеваемости (на 10–15 баллов по итоговой оценке), росту уровня самостоятельности и аналитического мышления (подтверждено итоговыми мини-олимпиадами и решением междисциплинарных кейсов).

Статистический анализ (критерий Манна–Уитни) показал, что различия между экспериментальной и контрольной группами являются статистически значимыми при уровне $p < 0{,}05$.

Следовательно, результаты исследования подтверждают эффективность ПИО для развития комплексных знаний, умений и навыков, необходимых при решении олимпиадных задач.

1. *Косарев А. Н.* Организация внеклассной работы по математике в средней школе на основе трудов профессора Ф. Ф. Нагибина // Вестник ВятГУ. — 2012. — № 4. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-vneklassnoy-raboty-po-matematike-v-sredney-shkole-na-osnove-trudov-professora-f-f-nagibina (дата обращения: 03.02.2025).

2. *Канин Е. С.* Возбуждение и развитие у учащихся интереса к математике // История и педагогика естествознания. — 2014. — № 1. — С. 17–22.

3. *Хайруллина Р. Х.* Внеклассная работа по математике // Инновационная наука. — 2017. — Т. 2, № 3. — С. 27–29.

УДК 378.146:004

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ НА БАЗЕ LMS MOODLE

Малов А. В., **студент 3 курса**

Научный руководитель — ***Виноградов В. О.,*** **ст. преп.**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В работе рассматриваются особенности разработки экзаменационного модуля в системе Moodle, начиная от версии 4.x. Приводится описание процесса работы модуля как активного элемента. Детализированы особенности генерации экзаменационных билетов с последующей доступной возможностью постнастройки содержимого вопросов и билетов.

Ключевые слова: Moodle, электронный курс, промежуточная аттестация, элемент курса, Assignment, Quiz, банк вопросов.

В работах [1; 2] описаны подходы к проверке знаний с использованием LMS Moodle, включая использование модуля «Quiz» и разработку дополнительных инструментов, таких как экзаменационные билеты, приведена авторская версия модуля, позволяющая формировать экзаменационные или зачетные билеты. Представлены способы оценки результатов экзамена или зачета на основе заранее составленных вопросов [3]. Дополнительно рассмотрена возможность добавления компонента тестирование, используя стандартные возможности модуля «Quiz». Вся разработка описана применительно к версиям LMS Moodle 3.9.x. При этом логика модуля и далее набор используемых библиотек опираются на стандартные для этой LMS модули «Quiz» и «Assignment».

В LMS Moodle, начиная с версии 4.x., логика стандартного модуля «Quiz» была значительно изменена. Так, в обновлённой версии модуля «Quiz» были внедрены изменения в работе банка вопросов и функциональные возможности авторов и контекстных редакторов.

В частности:

– обновленная система управления банком вопросов обеспечивает доступ к разным версиям выбранного вопроса,

– внедрен версионный стиль вопросов, позволяющий отслеживать изменения и управлять их актуальностью.

В связи с этим утеряна работоспособность представленной в работе [2] разработки для всех поздних версий LMS Moodle. В данной работе рассматривается разработка модуля проведения промежуточной аттестации на базе LMS Moodle версии 4.x., моделирующего процесс формирования билетов на основе настраиваемой базы вопросов.

Спроектирована схема основного процесса в нотации методологии IDEF0 декомпозиции 1 уровня (рис. 1). Входные потоки из ядра системы состоят из идентификатора курса, в рамках которого проводится экзамен, и идентификатора контекста. При этом контекст определяет уровень доступа и видимости информации в системе, учитывает роли пользователей и их права внутри курса.



Рис. 1. Схема модуля

Внутренняя логика содержит вызовы API Moodle, что обеспечено механизмами стандартных для указанной LMS библиотек. Ещё один механизм обеспечивается данными из базы данных. Здесь в качестве информации выступают экзаменационные задания, ответы студентов, оценки и отзывы.

Итогом на выходе в журнал оценок выгружается полученная оценка и отзыв, если таковой предполагается на уровне настроек.

Ключевые сущности, формализованные в реляционной модели (рис. 2): экзамены «exam», билеты «exam_tickets», ответы студентов «exam_answers» и вопросы «exam_question». Записи таблицы модуля ссылаются на стандартные таблицы moodle в частности это «user», «course_module», «course».

Для разработки использовался следующий основной набор API интерфейса [4]:

– Navigation API используется для пагинации модуля;

– Access API для возможностей (capabilities) в модуле для отдельно взятых функционалов;

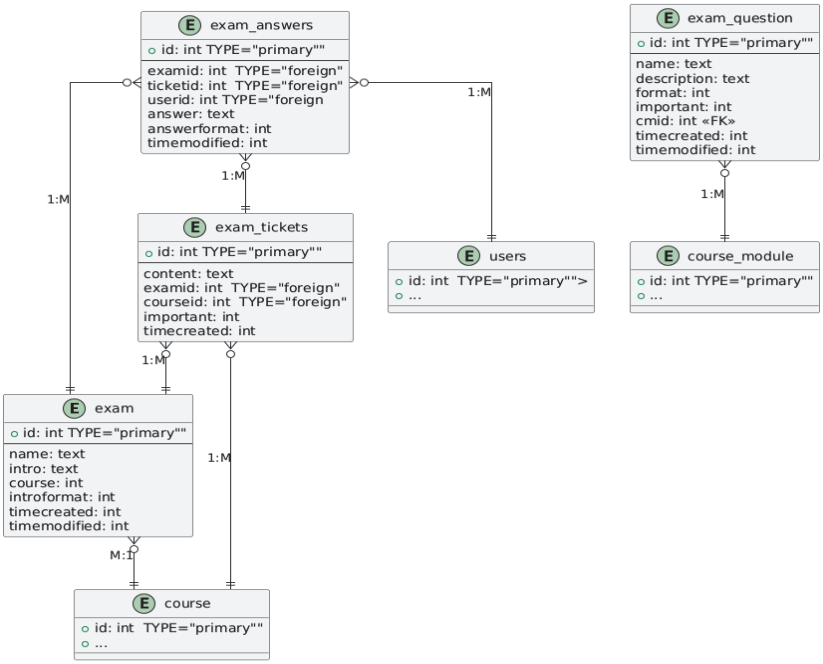


Рис. 2. Схема базы данных

– File API для сохранения и получения медиа контент, загруженных и сохраненных в Moodle;

– Form API для создания форм (например, форма создания вопроса);

– Output API для рендера html для всех частей страниц;

– String API для реализации мультиязыкового модуля;

– Moodlelib API центральная библиотека различных функций Moodle общего назначения. Функции могут обрабатывать параметры запроса, конфигурации, пользовательские настройки, время, логин, mnet, плагины, строки и другие;

– Comment API для реализации комментариев для элемента модуля;

– Data manipulation API для выполнения запросов к базе данных.

На текущем этапе функционал модуля позволяет полноценно организовать цикл формирования и сдачи экзамена в электронном виде на базе теоретических вопросов.

При создании билетов, когда задается n-количество вопросов и m-количество билетов, модуль автоматически обновляет их состав. Если в категории курса был определен банк кастомных вопросов, то они

перемещаются в архив, а вновь сгенерированные билеты занимают их место. Таким образом, предыдущие билеты не удаляются, а динамически обновляются, постепенно дополняясь новыми актуальными сгенерированными билетами.

В категории курса учитываются как старые архивные билеты, так и новые. При необходимости можно вернуть старые билеты в активный статус в настройках, например, чтобы они снова учитывались в процессе проведения экзамена.

Непосредственно при создании вопросов можно устанавливать специальный флаг «Признак значимости». Если для вопроса этот флаг не установлен, он не будет участвовать в генерации билетов. Если же флаг активирован (поставлена галочка), вопрос будет учитываться в процессе генерации.

В случае отсутствия вопросов откроется форма для их добавления. При наличии созданных ранее вопросов пользователь автоматически перенаправляется на страницу их просмотра и редактирования. Аналогичный принцип применяется к странице «Билеты»: если билеты отсутствуют, открывается форма их генерации, а если они уже созданы — страница с их списком.

Билеты и вопросы учитываются на уровне всей категории курса. Если для одного экзаменационного элемента (модуля) были созданы вопросы или билеты, то они автоматически становятся доступными и для других элементов внутри того же курса.

На уровне моделирования процесса выдачи экзаменационных билетов, в дополнении к автоматическому режиму, можно вручную назначать студентов к конкретным билетам или удалять их. При этом в билет можно добавлять дополнительные вопросы или изменять их содержимое.

Отметим, что по аналогии с результатами работы [2] представленная разработка имеет задел на создание более гибкого плагина для LMS Moodle. В частности, функциональные характеристики модуля предполагается расширять возможностью миксования теоретических вопросов-формулировок с тестовыми вариантами и аналитики.



1. *Качкин К. А., Ефимова В. Г.* Разработка модуля генерации экзаменационных билетов для LMS Moodle // Молодой исследователь: от идеи к проекту : материалы VI студенческой научно-практической конференции. — Йошкар-Ола : Марийский гос. ун-т, 2022. — С. 50–51.

2. *Качкин К. А.* Разработка модуля для проведения экзамена в электронной форме на базе LMS Moodle // Студенческая наука и XXI век. — 2022. — Т. 19, № 1(22). — Ч. 1. — С. 102–104.

3. *Гурская Т. В., Федорова С. В., Соколова Т. Б.* Формирование soft-компетенций в условиях корпоративного вуза // Педагогический журнал Башкортостана. — 2024. — № 3(105). —

URL: https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-soft-kompetentsiy-v-usloviyah-korporativnogo-vuza (дата обращения: 06.02.2025).

4. API Guides | Moodle Developer Resources. — URL: https://moodledev.io/docs/5.0/apis (дата обращения: 06.02.2025).

УДК 373.3:51:37.015:378.046.4

ТВОРЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Мансурова Е. Р.[1], Пахмутова Т. А.[2]

[1]ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

[2]МОУ «Лицей № 11 имени Т. И. Александровой г. Йошкар-Олы»

Работа посвящена творческим исследовательским задачам по математике, указана их роль и место в обучении. Приводятся примеры.

Ключевые слова: школа, вуз, обучение, математика, задача, мышление.

Известна роль задач в обучении при закреплении нового материала, в формировании умений и навыков, проверке и контроле усвоения материала [1]. Не менее важна роль исследовательских задач в развитии мыслительной деятельности обучающихся. Это могут быть задачи обобщающего характера, геометрические задачи на построение, задачи, предваряющие доказательство, создающие проблемную ситуацию, конструирование задач, задачи на поиск ошибки в рассуждениях, задачи с неполным условием, задачи с параметром, лабораторно-практические работы, задачи, предполагающие вариативность их рассмотрения.

Приведем примеры некоторых из этих задач:

1. Задачи обобщающего характера. Такие задания позволяют повторить, углубить, систематизировать изученный материал.

Например, по теме «Интеграл» [3]:

1) При каких значениях k при любом a и при любом b, большем, чем a, выполняется неравенство $\int_a^b (ky^2 - y + k)dy > 0$?

При решении используются свойства определенного интеграла и квадратичной функции.

2) При каком положительном значении a определенный интеграл $\int_0^a (6 - 2x)dx$ *принимает наибольшее значение?*

Повторяем вычисление определенного интеграла и экстремальные свойства функции.

2. Геометрические задачи. Это могут быть реальные задачи, исторические задачи, «региональные» задачи, задачи на построение.

Например, из [6]:

Построить фигуру, полученную при вращении куба вокруг прямой, (для базового уровня) *содержащей центры противоположных граней?* (для углублённого уровня) *проходящей через середины противоположных рёбер*?

Такие задачи развивают и пространственное воображение обучающихся.

3. Поиск ошибки. Пример из уравнений математической физики. При рассмотрении начально-граничной задачи для волнового уравнения на отрезке методом разделения переменных порой теряют решение. В чем тут дело? В формальном подходе определения коэффициентов, например, деля на *n-k,* забывая при этом, что *n* — любое натуральное число и может принимать значение, равное *k*.

Особенно эффективны для активизации мыслительной деятельности творческие исследовательские задачи.

Проиллюстрируем примерами:

1. Практическая работа «Определение правила умножения десятичных дробей» [4].

Предполагается групповая работа с тремя моделями прямоугольников с разными измерениями, но одинаковой площади. Вычисляют площадь одного прямоугольника с заданными сторонами, выраженными целым числом и десятичной дробью. Для другого прямоугольника измеряют стороны (выражены десятичными дробями). Сравнивая произведение и сомножители, делают предположение о положении запятой в результате: почему запятая отделяет именно такое количество цифр. После этого формулируют правило и проверяют предположение на третьей модели прямоугольника с заданными сторонами, выраженными десятичными дробями.

Эта работа, таким образом, предваряет новое знание.

2. Практическая работа по теме «Замечательные кривые» [5]:

Разработать улитку центробежного компрессора, чтобы на выходе площадь улитки была равна площади улитки на входе в компрессор.

Площадь сечения улитки есть функция угла разворота φ.

Работа ценна и тем, что указывает на связь математики с техническими науками и ее прикладную значимость.

3. Приведем еще один пример [2], когда экспериментальный подход решения задачи предпочтительнее аналитического:

К реке шириной a м построен под прямым углом канал шириной b м. Какой максимальной длины суда шириной c м могут входить в этот канал?

Выполнив рисунок, варьируя значения *a, b* и *c,* находим искомую длину судна.

1. *Канин Е. С., Столяр А. А.* Методика преподавания математики в средней школе. — Москва : Просвещение, 1985. — 336 с.

2. *Казакова С. Р., Мансурова Е. Р.* Прикладные задачи по теме «Функция» в школьном курсе анализа // Физико-математическое и естественнонаучное образование: наука и школа : материалы Всероссийской научно-практической конференции преподавателей высшей и средней школы, Йошкар-Ола, 23 апреля 2021 года. — Йошкар-Ола : Марийский государственный университет, 2021. — С. 160–163.

3. *Низамова Э. Р., Мансурова Е. Р.* Обобщение в анализе как средство повышения качества математической подготовки учащихся // Вестник СГУ. — 2019. — Вып. 3 (32). — С. 89–100.

4. *Пахмутова Т. А.* Конструирование современного урока математики: от теории к практике : методическое пособие. — Йошкар-Ола : ГБУ ДПО Республики Марий Эл «Марийский институт образования», 2018. — 28 с.

5. *Прокин Ю. М.* Практическое применение свойств некоторых математических кривых // Концепт : научно-методический электронный журнал. — 2017. — Т. 39. — С. 2011–2015. — URL: http://e-koncept.ru/2017/970729.htm (дата обращения: 24.12.2024).

6. *Mansurova E. R.* On the Question of Geometric Education // The scientific heritage. — 2019. — Vol. 3, no. 32. — Pp. 17–19.

УДК 37.014:004.9:373.3

ИЗ ОПЫТА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ БИБЛИОТЕКИ МЭШ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Михаленок А. П.

ГБОУ Школа № 2054, г. Москва

В статье рассматриваются вопросы использования ресурсов Библиотеки Московской Электронной Школы на уроках информатики в основной и средней школе. Материал статьи представляет интерес для учителей информатики, студентов педагогических вузов.

Ключевые слова: цифровая образовательная среда, цифровые образовательные ресурсы, информатика, Московская электронная школа, общее образование.

Одним из направлений развития системы образования в России является реализация Федерального проекта «Цифровая образовательная среда». Этот проект направлен на создание и внедрение в образовательных организациях цифровой образовательной среды, а также обеспечение реализации цифровой трансформации системы образования. В рамках этого проекта функционирует образовательная платформа Московская Электронная Школа (МЭШ). Проект МЭШ включает в себя большое количество сервисов: «Электронный дневник», «Библиотека МЭШ», «Портфолио учащегося» и др. В рамках проекта МЭШ школы Москвы были оснащены современной

инфраструктурой, позволяющей качественно использовать все ресурсы МЭШ. Так, например, школьные кабинеты были оборудованы интерактивными панелями, созданы единые сети WI-FI в зданиях школ и др.

Библиотека Московской Электронной Школы — это цифровая платформа, где размещен разнообразный образовательный контент (сценарии уроков, тесты, видеоуроки, виртуальные лаборатории и т. п.), созданный учителями, методистами и другими пользователями Библиотеки. Также в Библиотеке размещены материалы компаний-партнеров проекта, являющихся лидерами в области разработки образовательных материалов.

В Библиотеке МЭШ по предмету информатика размещено большое количество как готовых различных цифровых образовательных ресурсов, использование которых в учебном процессе позволяет повысить наглядность преподаваемого материала, повысить мотивацию учащихся, индивидуализировать обучение, так и инструменты для учителя, позволяющие создать ему собственный образовательный контент. Причем учитель может создать цифровой образовательный ресурс как для использования только на своих уроках, так и для других пользователей Библиотеки, получив его одобрение у модератора. Так, на момент написания статьи в Библиотеке МЭШ по предмету информатика выложено и доступно для использования более 13000 различных материалов, из них более 500 сценариев уроков и сценариев тем, около 30 электронных учебных пособий, более 2000 видеоуроков и образовательных видео, около 20 учебников и цифровых учебников.

При подготовке к уроку учитель просматривает учебные материалы, выбирает подходящие по целям и задачам планируемого урока, по содержанию, по наполнению его контентом. Для удобства поиска он может конкретизировать поиск или фильтрацию учебных материалов и воспользоваться фильтрами по:

– типу материала;
– предмету;
– параллели;
– теме каркаса;
– разработчику (материалы методистов);
– уровню изучения (базовый или углублённый);
– партнерам и издательствам.

Использование цифровых образовательных ресурсов Библиотеки возможно как при проведении уроков информатики в школе, так и при выполнении домашних заданий учащимися. Учитель при создании домашнего задания в Электронном журнале/дневнике может прикрепить к нему те материалы Библиотеки МЭШ, которые были использованы на уроке, а также он может прикрепить и другие материалы для дополнительного самостоятельного изучения учащимися. Так, например, при

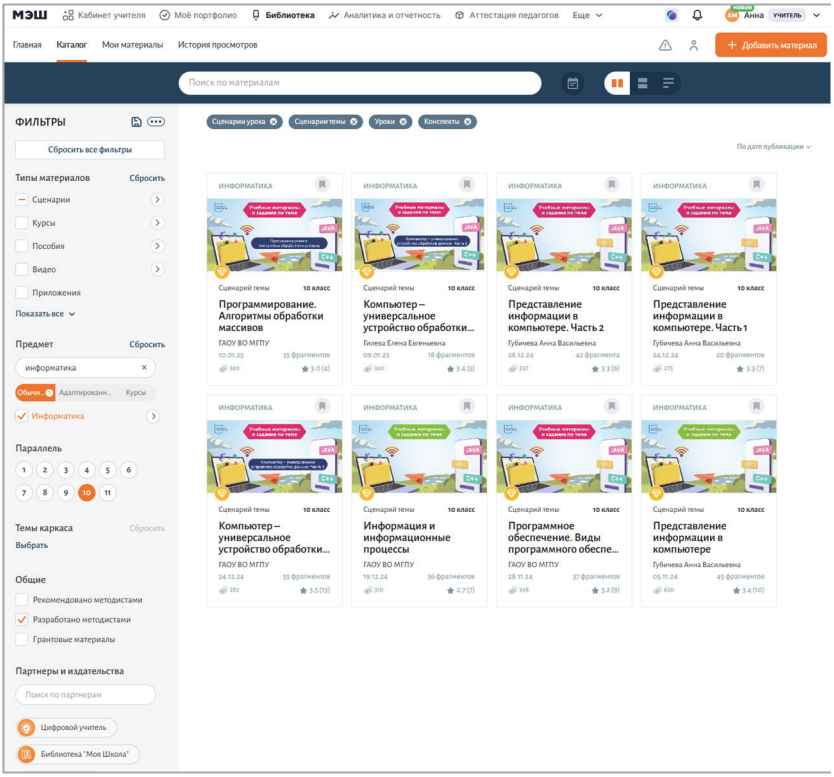


Рис. 1. Страница каталога Библиотеки МЭШ с примененными фильтрами поиска

изучении темы «Системы счисления» в 8 классе на уроках в школе учитель не всегда успевает рассказать о правилах быстрого перевода чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную и наоборот. В таком случае учитель может прикрепить к домашнему заданию материал Библиотеки МЭШ, например, короткий видеоурок (материал ID 8987969), в котором это правило будет подробно объяснено, разобрано на примерах.

Особенно хочется отметить такой ресурс, как Цифровое домашнее задание (ЦДЗ). Это тест, который учитель может задать ученикам всего класса, группе учеников или отдельному ученику для самостоятельного выполнения заданий дома. За счет интеграции Библиотеки МЭШ с системой Электронный дневник ученик может перейти к выполнению теста непосредственно из домашнего задания в приложении (Дневник МЭШ) или web-версии электронного дневника (school.mos.ru) после авторизации.

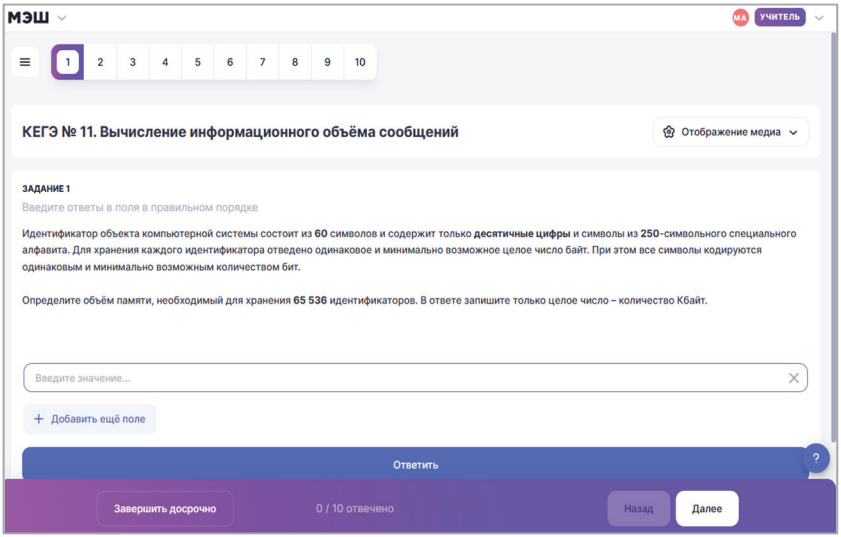


Рис. 2. Страница с тестовым заданием
Библиотеки МЭШ

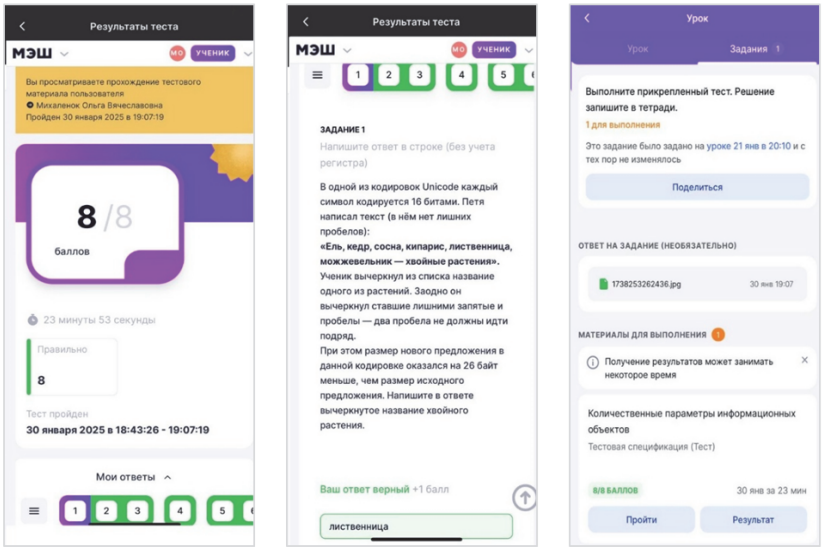


Рис. 3. Скриншоты с результатами выполнения ЦДЗ
по информатике учеником
в приложении «Дневник МЭШ»

Отличительная особенность ЦДЗ — это мгновенная обратная связь. Выполнив тест, ученик сразу видит свой результат, свои ответы, видит, какие задания он выполнил верно, а в каких ошибся. Учитель при проверке ЦДЗ также может просмотреть результаты ученика, увидеть время, затраченное на его выполнение, может сделать выводы о том, какие задания вызвали набольшие трудности у учеников класса, что, в свою очередь, позволит скорректировать учебный процесс.

Таким образом, можно сделать вывод, что цифровые образовательные ресурсы Библиотеки МЭШ способны дополнить традиционный формат уроков информатики, предоставляя готовые материалы, сценарии, тестовые задания и практические кейсы для отработки навыков и проверки знаний учащихся. Использование цифровых ресурсов Библиотеки МЭШ на уроках информатики позволяет повысить мотивацию и вовлечённость учеников благодаря интерактивным заданиям, возможности получать быстрый отклик. С помощью цифровой платформы «Библиотека» МЭШ у учителя есть возможность дифференцировать задания, учитывать разные уровни подготовки учащихся, создавать условия для персонализированного обучения.

1. *Босова Л. Л.* Информатика и обновленный ФГОС: Ключевые изменения, требования, возможности // Актуальные проблемы методики обучения информатике и математике в современной школе : материалы международной научно-практической интернет-конференции (Москва, 18–24 апреля 2022 года). — Москва : МПГУ, 2022. — С. 10–17.

2. *Зиновьева Т. И., Афанасьева Ж. К., Богданова А. В.* «Московская Электронная Школа» как фактор информатизации образования // Нижегородское образование. — 2019. — № 2. — С. 19–26. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/moskovskaya-elektronnaya-shkola-kak-faktor-informatizatsii-obrazovaniya/pdf (дата обращения: 24.12.2024).

3. *Носкова Т. Н.* Цифровая образовательная среда: методологический аспект запуска инноваций // Информатика и образование. — 2023. — Т. 38, № 6. — С. 45–51.

4. Образовательный проект Московская Электронная Школа // Официальный портал Мэра и Правительства Москвы. — URL: https://www.mos.ru/city/projects/mesh/ (дата обращения: 24.12.2024).

5. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» // Официальный портал Минпросвещения России. — URL: https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/ (дата обращения: 24.12.2024).

6. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Информатика (базовый уровень) (для 7–9 классов образовательных организаций) // Единое содержание общего образования. — URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/15_ФРП-Информатика-7-9-классы_база.pdf (дата обращения: 20.12.2024).

7. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Информатика (базовый уровень) (для 10–11 классов образовательных организаций) // Единое содержание общего образования. — URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/21_ФРП-Информатика_10-11-классы_база.pdf (дата обращения: 20.12.2024).

УДК 37.013.2:004.9:37.091

Виртуальные экскурсии при обучении теме «Информационные технологии в современном обществе»

Муравьёва Я. Н., **студентка 4 курса**

Научный руководитель — ***Фоминых И. А.,*** **канд. пед. наук, доц.**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье рассмотрены определение, классификация и преимущества использования виртуальных экскурсий в образовании. Представлен перечень программных средств и цифровых сервисов для разработки виртуальных экскурсий. В статье содержатся рекомендации по организации деятельности школьников по созданию виртуальной экскурсии при обучении информатике на примере знакомства с IT — профессиями в рамках изучения темы «Информационные технологии в современном обществе».

Ключевые слова: виртуальная экскурсия, урок информатики, информационные технологии.

На данный момент тема «Информационные технологии в современном обществе» является одной из изучаемых тем в рамках курса информатики основной школы. В этой теме рассматривается влияние информационных технологий на развитие экономики на мировом, национальном и региональном уровнях, уделяется внимание открытым образовательным ресурсам, которые можно применить как в образовательном процессе школы, так и для самообразования. Также в содержание темы входит знакомство с профессиями в области современных информационных технологий, которые в Федеральной рабочей программе основного общего образования представлены следующим списком: веб — дизайнер, программист, разработчик мобильных приложений, тестировщик, архитектор программного обеспечения, специалист по анализу данных, системный администратор [6].

Для более эффективного усвоения содержания данной темы в настоящее время можно использовать цифровые образовательные ресурсы, которые активно поддерживают, стимулируют и вовлекают учащихся в образовательный процесс. В соответствии с принципом наглядности обучения можно применить такое современный ресурс, как виртуальная экскурсия [4].

По словам Гориной С. Г. и Сорочкиной Е. М., виртуальная экскурсия «отличается от реальной экскурсии виртуальным отображением реально существующих объектов» [1], к тому же, это «один из самых эффективных и убедительных способов представления информации, прекрасная возможность познания мира» [1].

Педагоги отмечают следующие преимущества применения виртуальных экскурсий в образовании.

• Образовательный процесс становится более привлекательным и насыщенным, что позволяет без труда усвоить даже самый сложный материал, тем самым расширить кругозор учащихся [2].

• Использование виртуальных экскурсий на уроках благоприятно влияет на учащихся, производит положительное впечатление, что способствует повышению заинтересованности к предмету. Посредством применения интерактивных заданий закрепляются знания, происходит развитие критического мышления, памяти, внимания и самостоятельности [3].

• Виртуальная экскурсия — достаточно доступное и удобное, а также наглядное и свободное в использовании средство как для учителей, так и для учащихся, оно даёт возможность многократно воспроизводить один и тот же материал. Кроме того, данная экскурсия предоставляет доступ к местам, которые невозможно посетить в реальности, экономя при этом время и ресурсы [1].

Существуют разнообразные виртуальные экскурсии, среди которых можно выделить основные типы:

• Обзорные экскурсии. Данный тип экскурсии предназначен для общего представления об объекте, затрагивает широкий круг вопросов.

• Тематические экскурсии. Экскурсии данного типа сосредоточены на полном изучении отдельной темы или детальном анализе конкретного вопроса.

• Биографические экскурсии. Они знакомят учащихся с жизнью и деятельностью выдающихся личностей [5].

Помимо использования готовых виртуальных экскурсий, созданных специалистами, можно разработать авторский образовательный ресурс. Это может сделать как учитель, так и обучающиеся, что способствует более глубокому пониманию материала, развитию критического мышления.

В рамках разработки и организации виртуальных экскурсий применяются различные средства:

1. Программы для создания электронных презентаций. С их помощью можно создавать мультимедийные презентации с интеграцией аудио- и видеоматериалов, использованием гиперссылок, анимаций, триггеров, что позволяет реализовывать такие виды виртуальных экскурсий, как фотопутешествия и видеоэкскурсии;

2. Цифровые сервисы для конструирования сайтов, образовательных историй или интерактивных упражнений. Данные сервисы содержат возможности визуальной разработки образовательных ресурсов, предоставляют множество шаблонов, позволяют добавлять различные объекты и интерактивные элементы.

3. Вспомогательные средства. К ним относятся программы или цифровые сервисы для обработки графической, звуковой, видеоинформации, которые могут потребоваться для создания отдельных объектов виртуальной экскурсии.

В настоящее время самым простым и доступным способом реализации виртуальной экскурсии является использование презентаций Microsoft PowerPoint (или аналогов), что является наиболее понятным и знакомым учителю и обучающимся, ведь им уже приходилось работать с данной программой ранее, в том числе и на уроках информатики [5].

Ниже представлены рекомендации по применению виртуальных экскурсий в процессе обучения информатике на примере урока по теме «Профессии, связанные с информатикой и информационными технологиями». Предполагается, что экскурсию будут разрабатывать школьники.

Для создания экскурсии, включающей элементы проектной деятельности, следует обратить внимание на план:

1. Разработка задания учителем:

– формулирование темы виртуальной экскурсии, выделение подтем;

– выбор средств создания виртуальной экскурсии (презентация Microsoft PowerPoint);

– проработка маршрута экскурсии;

– отбор источников информации;

– деление детей на пары для совместной работы;

– определение необходимых требований для продукта — виртуальной экскурсии.

2. Создание виртуальной экскурсии:

– отбор необходимого материала об IT — профессиях: текстовая и иллюстративная информация;

– определение структуры и интерактивных элементов виртуальной экскурсии;

– разработка слайдов, то есть страниц виртуальной экскурсии, с учетом рекомендаций и требований учителя.

3. Представление результатов работы каждой группой обучающихся:

– демонстрация созданных виртуальных экскурсий перед классом;

– ответы на вопросы, подтверждающие понимание профессий, связанных с IT — технологиями;

При создании виртуальной экскурсии необходимо обратить внимание на предъявляемые требования:

1. Внешний вид: соответствие дизайна презентации теме экскурсии; единообразный подход по использованию шрифтов для текстовых блоков различных уровней; минимизация текста; использование различных видов визуализации; сбалансированное размещение объектов на слайдах.

2. Содержание презентации: титульная страница с темой виртуальной экскурсии и данными о составителях; маршрутная карта с изображением и названием каждой профессии; добавление героя, который перемещается по карте (например, Фиксика); описание IT — профессий;

3. Технические требования: создание кнопок «назад» и «вперед» для перехода между слайдами; применение гиперссылок на маршрутной карте для переходов к конкретным профессиям; использование триггеров, которые позволяют создать эффект перемещения героя по карте; добавление звукового сопровождения при демонстрации слайдов; использование анимации, применение переходов между слайдами.

Непосредственная работа в ходе урока может быть организована поразному, в зависимости от уровня подготовки детей. Если обучающиеся хорошо знакомы со всеми техническими возможностями программы, необходимыми для разработки виртуальной экскурсии, то можно разбить детей на пары, сформулировать задание, продемонстрировать пример и предоставить возможность самостоятельной разработки. Если уровень подготовки обучающихся недостаточен, то до перехода к самостоятельной работе учитель показывает необходимый функционал программы, предоставляет печатные инструкции по его реализации. При необходимости совместно с учащимися разрабатывает слайд с маршрутной картой и слайды с описанием одной из профессий. Далее уже школьники работают парами, имея возможность обратиться за консультацией к учителю. Доработка виртуальной экскурсии при любой подготовке школьников выполняется в рамках домашнего задания.



Пример маршрутной карты виртуальной экскурсии

На следующем уроке обучающиеся представляют созданные виртуальные экскурсии и отвечают на вопросы учителя об IT — профессиях, например: «В чём, на ваш взгляд, заключается разница между программистом и разработчиком мобильных приложений?», «В чём состоит главная задача Web-дизайнера?», «Кто такой тестировщик?». Также можно придать социальную значимость выполненной работе посредством выступления с использованием презентации — виртуальной экскурсии, например, на празднике «День информатики» перед учащимися более младших классов.

Представленный пример создания виртуальной экскурсии был апробирован на занятиях Детского университета в ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет». В процессе создания собственной виртуальной экскурсии (рис.) обучающиеся смогли расширить свои знания об IT — профессиях, узнать новые возможности по разработке электронных презентаций и закрепить их на практике.

Таким образом, включение деятельности по созданию виртуальных экскурсий в образовательный процесс по информатике способствует усилению познавательного интереса к предмету и более обдуманному освоению учебного материала, открывает новые возможности для самореализации учащихся и расширения их кругозора.

1. *Горина С. Г., Сорочкина Е. М.* Виртуальная экскурсия как современное направление применения информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе // Наука и перспективы. — 2018. — № 1. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-ekskursiya-kak-sovremennoe-napravlenie-primeneniya-informatsionnyh-i-kommunikatsionnyh-tehnologiy-v-obrazovatelnom (дата обращения: 04.02.2025).

2. *Карпеченко А. С., Карасева А. Ю.* Виртуальные экскурсии как средство развития познавательного интереса // Международный журнал экспериментального образования. — 2023. — № 3. — С. 22–26. — URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_54116879_20127694.pdf (дата обращения: 03.02.2025).

3. *Минина Н. Н., Александрова О. Г.* Особенности проведения виртуальных экскурсий в школе // Научные известия. — 2022. — № 29. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-provedeniya-virtualnyh-ekskursiy-v-shkole (дата обращения: 04.02. 2025).

4. *Орлова А. С.* Виртуальная экскурсия на уроках информатики и ИКТ как способ развития мотивации учащихся / А. С. Орлова // Аллея науки. — 2017. — Т. 1, № 11. — С. 596–598. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_29841636_41507089.pdf (дата обращения: 04.02.2025).

5. *Устюжанина Н. В.* Виртуальная экскурсия как инновационная форма обучения // Наука и перспективы. 2017. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-ekskursiya-kak-innovatsionnaya-forma-obucheniya (дата обращения: 05.02.2025).

6. Федеральная рабочая программа основного общего образования «Информатика (базовый уровень)» (от 2023 года). — URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/15_ФРП-Информатика-7-9-классы_база.pdf (дата обращения: 05.02.2025).

УДК 378.147:37.013.32:62

ПРОЕКТНАЯ ОЛИМПИАДА КАК СПОСОБ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Низамутдинова В. А., Мерзлякова О. П.
ФГАОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург

В статье предложен пример проектной олимпиады как одна из форм внеурочной деятельности. Рассмотрен принцип отбора участников олимпиады и деление их на равные по уровню инженерного мышления команды. Приведены примеры заданий проектной олимпиады.

Ключевые слова: проектная олимпиада, инженерное мышление, методика Каракури.

Современные школьники подросткового возраста уже при выборе предметов для сдачи общего государственного экзамена задумываются о будущей профессии. Многие из них выбирают гуманитарные и общественные науки, и только малый процент выбирает дисциплины естественнонаучного и математического цикла, которые являются основой инженерного образования.

Сегодня инженерные профессии являются одними из самых востребованных. Инженеры управляют технологическими процессами, создают новую технику, их изобретательская деятельность составляет фундамент научно-технического прогресса. Именно благодаря инженерам идет активное освоение космоса, развитие атомной энергетики и т. п.

Подготовку подрастающего поколения к деятельности в значимой для успешного развития страны инженерной сферы необходимо начинать как можно раньше. Особая роль в этой подготовке, в развитии инженерного мышления молодежи принадлежит школе.

Под инженерным мышлением следует понимать комплекс интеллектуальных процессов и их результатов, которые обеспечивают решение задач в инженерно-технической деятельности [1].

Ряд учебных дисциплин, таких как математика, физика, технология, химия, частично занимаются развитием инженерного мышления. Но, к сожалению, на решение практических инженерных задач урочного времени по этим дисциплинам отводится крайне мало, и опыта в проведении и составлении задач, направленных на развитие инженерного мышления, у педагогов недостаточно.

Вариантом решения обозначенной проблемы является введение курсов инженерной направленности во внеурочную деятельность школы. Одной из форм внеурочной деятельности являются проектные олимпиады.

Проектная олимпиада — это командное соревнование среди школьников разных возрастов, содержащая образовательный и практический блоки, направленные на развитие метапредметных знаний и навыков участников.

В отличие от классических олимпиад при проектной олимпиаде участники одной команды решают одну кейсовую задачу. Проверка выполненных заданий производится по строго определенным критериям и техническому заданию. Каждый этап предполагает наличие разных технических задач, начиная с более легких заданий и заканчивая более сложными.

Участие в олимпиады требует наличия и реализации определенного плана работы учителя и учеников:

1. Подготовка к предметному туру и основам ведения проектной деятельности. Изучение кейсовых задач прошлых лет, знакомство с принципами постановки и проведения физического эксперимента, изучение/повторение инженерных задач. Целью данного этапа является оценка практических навыков учащихся и подготовка участников к практическому туру.

2. Распределение участников по командам на основе знаний и умений, распределение ролей и задач в проектных командах.

3. Сопровождение учащихся в процессе подготовки кейсовой задачи, контроль за выполнением сроков.

Перед началом проведения этапов проектной олимпиады учащиеся желающие принять участие в ней должны быть поделены на команды. Например, образовательное учреждение, организовывающее проектную олимпиаду, может сформировать 5 команд по 5 человек.

Деление на команды предлагается осуществлять по результатам тестирования учащихся по методике Беннета для выявления уровня инженерного мышления. Тестирование длится 25 минут. Примеры заданий приведены на рисунке 1.

По результатам тестирования формируются равнозначные по уровню развития инженерного мышления участников команды — в одной команде могут оказаться учащиеся с разным уровнем.

Далее учащиеся приступают к выполнению заданий проектной олимпиады.

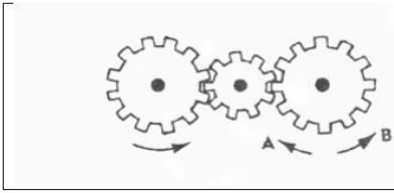
Проектная олимпиада может являться альтернативой какой-либо программе внеурочной деятельности — кружку, факультативу, элективному курсу и пр.

Рассмотрим пример проектной олимпиады для учащихся 8 класса, проводимой по методике развития инженерного мышления «Каракури».

Общая продолжительность олимпиады составляет 34 часа, 2 из которых являются ознакомительным и заключительным. Распределение остальных 32 часов представлено в таблице (табл. 2).

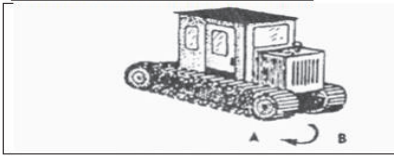
Заключительный практический тур проводится в конце учебного года, выбирается лучшая команда, которая в следующем учебном году может представлять образовательную организацию уже на более высокого уровня конкурсе.

1.*Если левая шестерня поворачивается в указанном стрелкой направлении, то в каком направлении будет поворачиваться правая шестерня?*



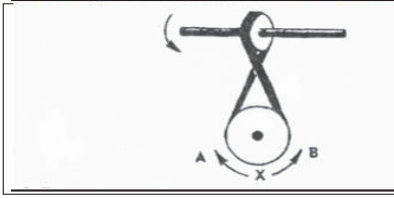
В направлении стрелки А …
В направлении стрелки В …
Не знаю …

2.*Какая гусеница должна двигаться быстрее, чтобы трактор поворачивался в указанном стрелкой направлении?*



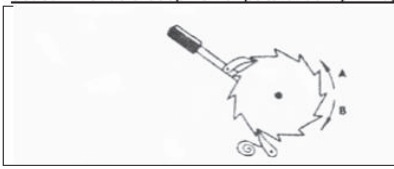
Гусеница А …
Гусеница В …
Не знаю …

3.*Если верхнее колесо вращается в направлении, указанном стрелкой, то в каком направлении вращается нижнее колесо?*



В направлении А …
В обоих направлениях …
В направлении В …

4.*В каком направлении будет двигаться зубчатое колесо, если ручку слева двигать вниз и вверх в направлении пунктирных стрелок?*



Вперед-назад по стрелкам А-В …
В направлении стрелки А …
В направлении стрелки В …

Рис. 1. Примеры заданий из теста Беннета [4]

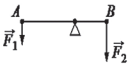
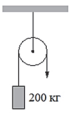
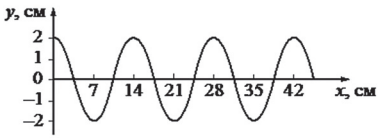
Примерами таких конкурсов, в которых может принять команда-победитель школьной проектной олимпиады, являются «ТехноСтар», г. Екатеринбург, «Большие вызовы», образовательный центр «Сириус».

После прохождения тестирования организаторы олимпиады проверяют работы и определяют уровень инженерного мышления по тесту Беннета каждого участника по набранным баллам и соответствующим критериям (табл. 1) [4].

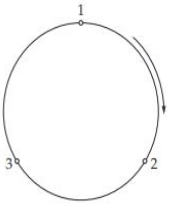
Таблица 1

Группа испытуемых	Уровень развития инженерного мышления				
	очень низкий	низкий	средний	высокий	очень высокий
Юноши	меньше 26	27–32	33–38	39–47	больше 48
Девушки	меньше 17	18–22	23–27	28–34	больше 35

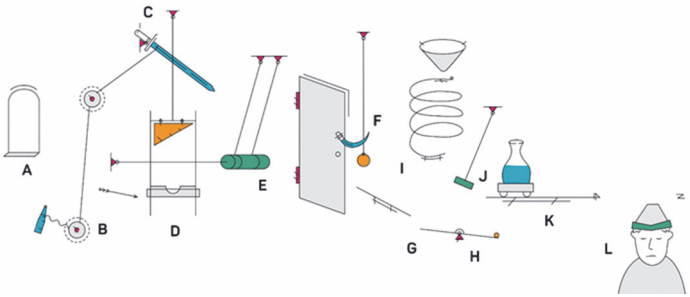
Таблица 2

Этап	Описание этапа
Теоретический (обучающий) блок (8 ч)	Знакомство с механизмами Каракури и особенностями их работы (принципом действия) с точки зрения физики, поиск применения рассмотренных механизмов в быту и на производстве
Предметный отборочный этап (4 ч выделяется на подготовку, 2 ч — на выполнение заданий)	Решение предметных заданий. Примеры: **Впишите правильный ответ.** Лёгкий рычаг находится в равновесии под действием двух сил. Сила F_1 = 6 Н. Чему равна сила F_2, если длина рычага равна 25 см, а плечо силы F_1 равно 15 см?  На рисунке изображён неподвижный блок, с помощью которого равномерно поднимают груз массой 200 кг. Какую силу при этом прикладывают к свободному концу нити? Трением в блоке и массой нити пренебречь.  Ученик выполнял лабораторную работу по исследованию условий равновесия лёгкого рычага. Результаты для сил и их плеч, которые он получил, представлены в таблице. F_1, Н | l_1, м | F_2, Н | l_2, м ? | 0,4 | 50 | 0,8 Чему равна сила F_1, если рычаг находится в равновесии? На рисунке показан профиль бегущей по поверхности воды волны.  Определите длину волны.

Продолжение табл. 2

Этап	Описание этапа
	1. На «стадионе» (8 баллов) Три маленьких тела изначально покоятся в трёх равноудаленных точках, принадлежащих окружности длиной 3 метра (см. рисунок).  В некоторый момент они одновременно начинают движение в одном направлении по окружности с постоянными скоростями, равным $v_1 = 4{,}0$ м/с, $v_2 = 3{,}6$ м/с, $v_3 = 3{,}0$ м/с (индекс в обозначении скорости соответствует номеру тела на рисунке). При этом тела не сталкиваются, проходя мимо друг друга. Колонной называется наименьшая дуга окружности, содержащая все три тела. Например, в начальном положении длина колонны равна 2 метра. Найдите минимальную длину колонны в процессе движения тел. **2. Акациевый мёд** (6 баллов) На расстоянии 600 м от пчелиного улья растёт акация, откуда каждая пчела переносит в улей 30 мм^3 нектара за один полёт. При производстве мёда пчёлы испаряют часть содержащейся в нектаре воды, составляющей 60% его массы. В результате содержание воды в мёде уменьшается до 20% от его массы. Пчёлы получают энергию, необходимую для испарения воды, употребляя часть принесённого нектара. За 10 дней цветения пчелиная семья произвела 20 кг мёда. Определите среднюю мощность, затрачиваемую пчёлами только на испарение воды. Какое общее расстояние пролетели пчёлы, собирая нектар и перенося его в улей? Плотность нектара равна 1,2 г/см^3. Известно, что 1 кг нектара обеспечивает пчёлам 6,0 МДж энергии, а для испарения 1 кг воды пчёлам требуется затратить 2,4 МДж энергии. Считайте, что от улья до акации и обратно пчёлы летают по прямой. **3. Солевой раствор** (8 баллов) При смешивании карбоната натрия (соды) массой m_1 и пресной воды массой m_2 получается солевой раствор. Если процентное содержание соды в растворе, равное $\alpha = \frac{m_1}{m_1+m_2}$, принимает значения от 1% до 14%, то плотность раствора карбоната натрия можно рассчитать, воспользовавшись приближенной формулой $$\rho = \rho_0 (1 + \alpha),$$ где ρ_0 плотность пресной воды, равная 1,0 г/см^3. В цилиндрическом сосуде находится водный раствор карбоната натрия плотностью 1,12 г/см^3, уровень которого расположен на высоте 15,0 см от дна сосуда. В раствор добавляют некоторое количество льда, при этом уровень жидкости в сосуде поднялся на 5,0 см. Когда лёд растаял, жидкость перемешали, и процентное содержание карбоната натрия в растворе уменьшилось. Найдите плотность получившегося раствора. На какой высоте расположен уровень раствора в сосуде? **4. Запотевший сосуд** (8 баллов) В холодильной камере при температуре 0 °C находится сосуд с водой и льдом. Если переместить этот сосуд в помещение, то на стенках сосуда к моменту, когда весь лёд растает, образуются капельки сконденсированной воды (сосуд запотевает). Масса воды, сконденсированной на стенках сосуда, зависит от температуры воздуха в комнате. Например, если температура воздуха в комнате равна 22 °C, то сконденсируется 23 г воды, а при температуре 30 °C сконденсируется 18 г воды. Определите массу льда в сосуде. Удельная теплота плавления льда равна 330 кДж/кг, а удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг. Считайте, что конвекция отсутствует, мощность теплообмена пропорциональна разности температур сосуда с его содержимым и воздуха, а скорость образования конденсата в обоих случаях одинаковая.
	Примеры заданий отборочного этапа взяты из открытого банка ФИПИ [5] и заданий 85-ой Московской олимпиады школьников (заключительный тур) [3]

Окончание табл. 2

Этап	Описание этапа
Практический отборочный этап	Сборка механизма по образцу для поддержания и развития мотивации участников (рис. 2):  Рис. 2. Пример машины Голдберга
Заключительный практический этап	Создание машины Голдберга на основе ранее изученных механизмов

Такая форма организации внеурочной деятельности в школе как проектная олимпиада позволяет сформировать у школьников умения работать в команде, коммуникативные навыки общения, повысить уровень предметных и метапредметных знаний, а также помогает реализовать творческий потенциал и развивает инженерное мышление каждого участника.

1. *Зуев П. В., Кощеева Е. С.* Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения // Педагогическое образование в России. — 2016. — № 6. — С. 44–49.

2. Московская олимпиада школьников, 2023. — URL: https://mos.olimpiada.ru/upload/files/Archive_tasks_2013-.../2023-24/phys/tasks-phys-8-tur-otbor-23-24.pdf (дата обращения: 27.12.2024).

3. Московская олимпиада школьников, 2024. — URL: https://mos.olimpiada.ru/upload/files/Archive_tasks_2013-.../2023-24/phys/tasks-phys-8-tur2-final-23-24.pdf (дата обращения: 27.12.2024).

4. Тест механической понятливости Беннета // Открой для себя профессию инженера : сборник статей. — Санкт-Петербург, ЧУДПО «Академия Востоковедения», 2020. — Вып. 1. — С. 73–90.

5. Открытый банк федеральных педагогических изменений. — URL: https://oge.fipi.ru/bank/index.php?proj=B24AFED7DE6AB5BC461219556CCA4F9B (дата обращения: 30.12.2024).

УДК 373.1:371.388.6:004.4

СОСТАВЛЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Николаева К. А.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 27, г. Йошкар-Олы»

В статье рассматривается процесс составления задач по программированию, осуществляемый обучающимися на уроках информатики в основной школе. Акцентируется внимание на значимости активного вовлечения учащихся в творческое создание задач как способа повышения их мотивации и углубления понимания программирования. Приводятся примеры задач, составленных учащимися, на различные темы. В заключении подчеркивается необходимость интеграции составления задач в учебный процесс, что способствует не только углублению знаний по информатике, но и формированию важных жизненных навыков, таких как решение проблем и работа в команде.

Ключевые слова: составление задач, практическое применение, критическое мышление, основная школа.

Современное образование требует от учащихся не только усвоения знаний, но и развития критического мышления, креативности и навыков решения проблем. Одним из эффективных способов достижения этих целей является составление задач. В курсе информатики, где акцент делается на алгоритмическое мышление и программирование, составление задач становится важным элементом учебного процесса [3]. Данная статья посвящена рассмотрению пользы, методов и этапов работы над задачами, составленными школьниками, а также примерам таких задач и их обсуждению.

Составление задач учащимися на уроках способствует развитию ряда ключевых навыков. Во-первых, это позволяет учащимся глубже понять изучаемый материал, так как для создания задачи необходимо осмысление темы. Во-вторых, данный процесс развивает критическое мышление, так как требует анализа, обобщения и синтеза информации. В-третьих, работа над задачами способствует развитию креативности, так как учащиеся учатся находить нестандартные решения. Кроме того, составление задач может повысить мотивацию учеников, так как они видят, что их идеи могут быть использованы другими.

Существует несколько методов и подходов к составлению задач. Один из них — использование реальных ситуаций, когда учащиеся создают задачи на основе повседневных проблем. Другой подход — метод «мозгового штурма», где ученики в группе генерируют идеи и обсуждают их. Также можно использовать метод «обратной задачи», когда ученикам

предлагают решить задачу, а затем сформулировать её в виде вопроса [1]. Важной частью работы является использование информационных технологий, таких как онлайн-платформы для совместной работы и обмена идеями.

Процесс составления задач можно разделить на несколько этапов:

1. Выбор темы — учащиеся определяют область информатики, на основе которой будут создавать задачи.

2. Исследование — изучение теоретического материала и существующих задач по выбранной теме.

3. Генерация идей — мозговой штурм для создания множества идей и формулировок задач.

4. Формулирование задачи — создание четкой и понятной формулировки задачи, включая условия и требования.

5. Проверка и тестирование — решение составленной задачи для проверки её корректности и сложности.

6. Обсуждение и доработка — коллективное обсуждение задач с одноклассниками и учителем, внесение предложений по улучшению.

При составлении задач учащимся можно задать определенную тематику, например, космонавтика, финансы, бытовые вопросы и т. д. Приведем примеры задач, составленных учащимися:

1. Напишите программу, которая вычисляет количество топлива, необходимого для вывода ракеты на орбиту, если известны масса ракеты, удельный импульс двигателя и требуемая скорость.

Входные данные: масса ракеты, удельный импульс, требуемая скорость.

Выходные данные: количество топлива.

2. Напишите программу, которая вычисляет стоимость коммунальных услуг (электричество, вода, газ) на основе показаний счётчиков и тарифов.

Входные данные: показания счётчиков, тарифы за единицу.

Выходные данные: общая стоимость.

3. Напишите программу, которая вычисляет доходность инвестиций, если известны начальная сумма, конечная сумма и срок инвестирования.

Входные данные: начальная сумма, конечная сумма, срок (в годах).

Выходные данные: годовая доходность в процентах.

4. Напишите программу, которая вычисляет общее время приготовления блюда на основе времени подготовки ингредиентов и времени готовки.

Входные данные: время подготовки, время готовки.

Выходные данные: общее время.

5. Напишите программу, которая вычисляет время, необходимое для полёта до планеты, если известно расстояние до неё (в километрах) и скорость космического корабля (в км/с).

Входные данные: расстояние, скорость.

Выходные данные: время полёта в секундах, часах или днях.

После того как учащиеся составили задачи, важно перейти к этапу

исследования и получения модели задачи. Этот этап позволяет углубить понимание материала, развить аналитические навыки и научиться формализовать задачи в виде моделей, которые можно использовать для решения [4]. Рассмотрим этот процесс подробнее.

Исследование задачи направлено на:

• Анализ условия. Учащиеся должны понять, какие данные используются, какие ограничения существуют и какой результат требуется получить.

• Формализацию задачи. Перевод текстового условия в математическую или алгоритмическую модель.

• Поиск закономерностей. Выявление ключевых шагов или принципов, которые помогут решить задачу.

• Оптимизацию решения. Поиск наиболее эффективного способа решения задачи.

Составление задач учащимися может происходить как на этапе закрепления, так и на этапе обобщения. На этапе закрепления учащиеся уже познакомились с новым материалом, но ещё не достигли полного понимания. Составление задач в этот момент помогает закрепить базовые понятия и практиковать применение знаний, так как задачи на данном этапе обычно простые и направлены на отработку конкретных навыков.

На этапе обобщения учащиеся уже владеют материалом и готовы к более сложным заданиям. Учащиеся создают задачи, которые объединяют несколько изученных тем (например, циклы, массивы и функции).

Таким образом, составление задач становится универсальным инструментом, который можно адаптировать под цели урока и уровень подготовки учащихся.

Оценка задач, составленных учащимися, должна быть комплексной и учитывать несколько критериев: оригинальность идеи, четкость формулировки, уровень сложности и практическая значимость [3]. Важно организовать обсуждение, в ходе которого учащиеся смогут представить свои задачи, объяснить их логику и получить обратную связь от одноклассников и учителя. Это способствует не только улучшению качества задач, но и развитию коммуникативных навыков.

Составление задач школьниками на уроках информатики является эффективным методом, способствующим развитию критического мышления, креативности и углублению понимания учебного материала. Применение различных методов и подходов, а также организация этапов работы над задачами позволяют сделать этот процесс увлекательным и продуктивным. Примеры задач, составленных учениками, показывают, что они способны проявлять инициативу и создавать интересные задания. Обсуждение и оценка таких задач способствуют не только улучшению их качества, но и развитию навыков взаимодействия в коллективе.

1. *Бегалина М. Ш.* Критическое мышление как образовательная технология при обучении информатики // Теория и практика современной науки. — 2019. — № 11(53). — С. 326–331.
2. *Давыдова Е. В.* Развитие исследовательского творчества учащихся X-XI классов // Информатика и образование. — 2003. — № 7. — С. 9–18.
3. *Луговской К. И.* Системы учебных задач в курсе информатики: требования, цели и свойства // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. — 2016. — С. 72–82.
4. *Сильченко А. П.* Ситуационная модель реализации культурологического подхода к изучению учебного предмета (на примере информатики в основной и средней школе) // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2019. — № 3(60). — С. 121–132.

УДК 37.013.43:004.8:81'25:7.01

ПРИДУМЫВАЕМ И ВИЗУАЛИЗИРУЕМ ДЕТЕКТИВНЫЕ ИСТОРИИ! (СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ГОВОРЕНИЯ И АУДИРОВАНИЯ С ПОМОЩЬЮ CHAT GPT И AI COMIC FACTORY)

Пакеева Я. И., Полушина Е. Н., **студенты 3-го курса**

Научный руководитель — ***Бахтина Е. С.,*** **преп.**

ГБПОУ РМЭ «Йошкар-Олинский строительный техникум», г. Йошкар-Ола

В работе раскрываются возможности применения нейросетей Chat GPT и AI Comic Factory при составлении и визуализации детективных историй на практических занятиях по иностранному языку для формирования навыков говорения и аудирования обучающихся специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность. Интеграция нейросетей Chat GPT и AI Comic Factory в практические занятия по иностранному языку в профессиональной деятельности открывает широкие перспективы для повышения качества формирования навыков говорения и аудирования, обеспечивая интерактивный и индивидуальный подход.

Ключевые слова: детективные истории, нейросети Chat GPT и AI Comic Factory, говорение, аудирование, практические занятия по иностранному языку в профессиональной деятельности, правоохранительная деятельность.

С развитием цифровых технологий и в особенности нейросетей мы стали свидетелями революции в методах обучения иностранному языку. Нейросети способны обрабатывать огромные объемы информации и извлекать закономерности, что делает их идеальными инструментами для изучения иностранных языков. «С развитием нейросетей в обществе происходят изменения в менталитете обучающихся, что требует освоение новых технологий, способных соответствовать их потребностям и обеспечить оптимальное усвоение иностранного языка» [1, с. 41].

Так, например, студенты специальности 40.02.02 Правоохранительная деятельность с большим интересом и энтузиазмом решают задачи

по уголовному праву, расследуя тайны следствия, погружаясь в криминальный мир, пробуя себя в роли детективов. Студентам-правоведам нравится не только читать детективы, но и писать свои детективные истории на английском языке, придумывая захватывающий сюжет и иллюстрируя содержание.

Составить интригующий сюжет за несколько минут поможет нейросеть Chat GPT. «Нейросеть GPT (англ. Generative Pre-trained Transformer) — это языковая мультимодальная модель «глубокого обучения» (она способна учиться на своих ошибках и постоянно совершенствоваться), которая способна генерировать текст, подобный естественному языку, может улавливать нюансы и вариации языка, обрабатывать изображения. Она была обучена на огромном количестве текстовых данных из Интернета и может использоваться для автоматического создания статей, чат-ботов, генерации текстовых ответов на вопросы, вести беседы, подобно человеческим [4, с. 157].



Рис. 1. Нейросеть Chat GPT

Для взаимодействия с искусственным интеллектом студентам необходимо сформулировать вопрос или промпт-запрос для получения ответа. Запрос может быть сформулирован в виде ключевых слов, фразы, предложения или целого абзаца и включать в себя описание контекста ситуации, цели пользователя и другие уточняющие данные. Искусственный интеллект анализирует введенный запрос, интерпретирует его с помощью обработки естественного языка, генерирует ответ, проверяет его на соответствие запросу и отправляет пользователю.

Так, например, для генерации текстового сообщения студенты вводят запрос на английском языке, содержащий промпт — «составить детективную историю о пропавшем экспонате в формате монолога/диалога, 12 предложений/10 реплик». Обучающиеся могут указать нужный языковой уровень текста: A1, A2, B1, B2 в соответствии со своей степенью владения языком.

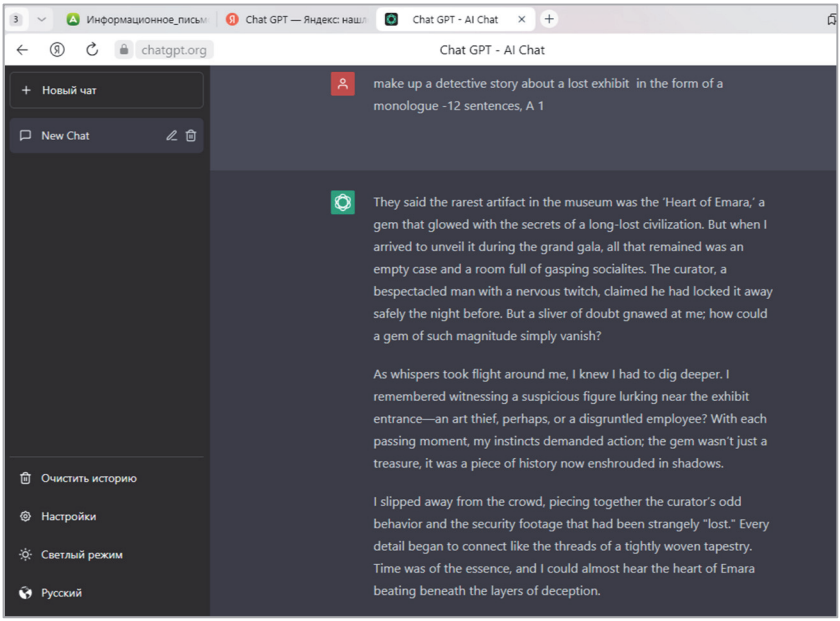


Рис. 2. Сгенерированная детективная история нейросетью Chat GPT (в формате монолога)

Итак, после того как сюжет детективной истории готов, мы визуализируем его, обогащая иллюстрациями. Для создания образов мы используем нейросеть AI Comic Factory, копируя текст детективной истории и вставляя в промпт (story).

Студенты демонстрируют и рассказывают свои детективные истории в монологических/диалогических высказываниях, совершенствуя таким образом навыки говорения и аудирования.

Практика показывает, что этапы говорения и аудирования становятся более увлекательными и эффективными при подключении функций нейросетей Chat GPT и AI Comic Factory. Обучающимся нравится экспериментировать, самим составлять, иллюстрировать и разыгрывать детективные истории на иностранном языке, сгенерированные на основе искусственного интеллекта и собственных описаний.

К положительным сторонам применения нейросетей Chat GPT и AI Comic Factory в формировании навыков говорения и аудирования на практических занятиях по иностранному языку в профессиональной деятельности можно отнести: индивидуальный подход в обучении (благодаря возможности генерировать задания), тексты на разном языковом уровне с определённым лексическим набором лексических единиц, расширение

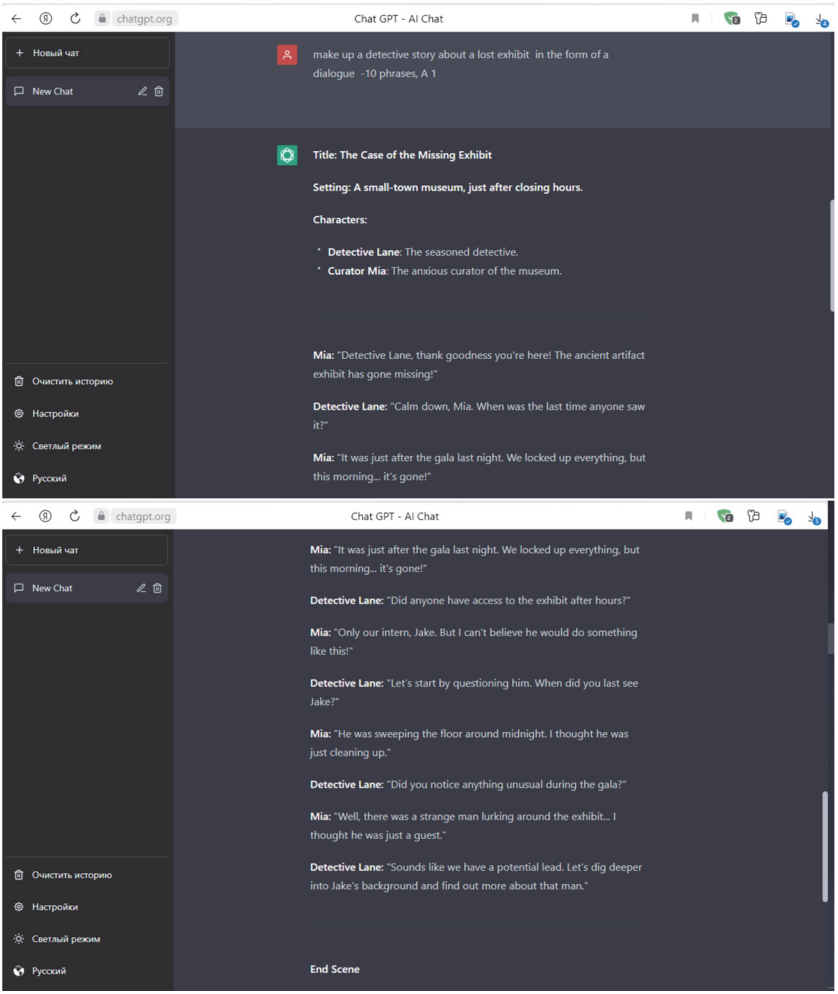


Рис. 3. Сгенерированная детективная история нейросетью Chat GPT (в формате диалога)

словарного запаса, тренировка грамматических и лексических навыков, развитие разговорных навыков обучающихся).

Таким образом, интеграция нейросетей Chat GPT и AI Comic Factory в практические занятия по иностранному языку в профессиональной деятельности открывает широкие перспективы для повышения качества формирования навыков говорения и аудирования, обеспечивая интерактивный и индивидуальный подход.



Рис. 4. Нейросеть AI Comic Factory

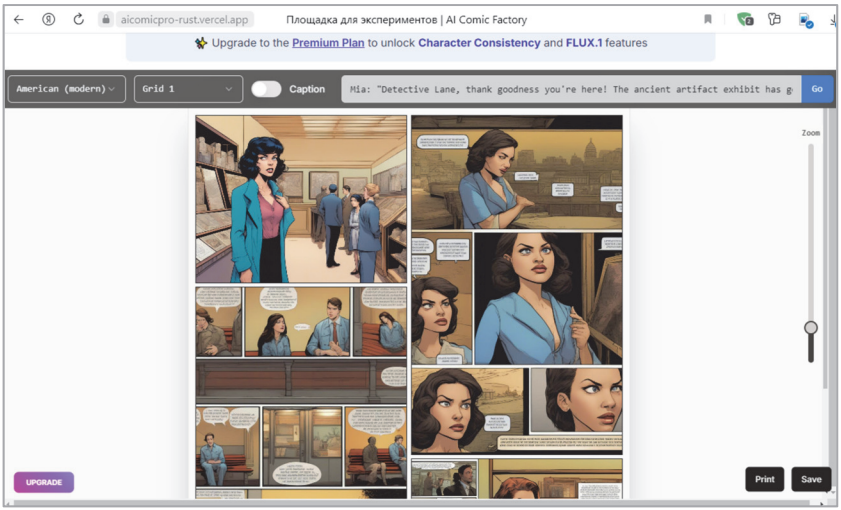


Рис. 5. Визуализация детективной истории посредством нейросети AI Comic Factory

1. *Арзютова С. Н.* Использование ChatGPT в обучении английскому языку // Гуманитарные исследования. Психология и педагогика. — 2023. — № 16. — С. 39–47.

2. *Гаркуша Н. С.* Педагогические возможности ChatGPT для развития когнитивной активности студентов // Профессиональное образование и рынок труда. — 2023. — Т. 11, № 1. — С. 6–23.

3. *Костюкович Е. Ю.* Применение искусственного интеллекта в обучении английскому языку в вузе // Современное педагогическое образование. — 2023. — № 8. — С. 492–496.

4. *Напреев И. С.* Использование нейросетей GPT в учебном процессе // Студент года 2023 : сборник статей XXVIII Международного научно-исследовательского конкурса. — Пенза : Наука и просвещение, 2023. — С. 157–162.

УДК 37.091:37.015:37.013.1

ПРОПЕДЕВТИЧЕСКИЕ КУРСЫ В РАМКАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ.

Парьев А. Э.

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва

В работе поднимается важный вопрос о значении пропедевтических курсов по естествознанию в системе дополнительного образования для начальной школы. Отмечается, что такие курсы могут сыграть ключевую роль в формировании у детей интереса к естественным наукам, развивая их исследовательские навыки и критическое мышление, для подтверждения данных фактов рассматриваются примеры проведения таких курсов. В рассуждениях также подчеркивается важность комплексного подхода в организации дополнительных образовательных программ.

Ключевые слова: пропедевтические курсы, дополнительное образование, комплексный подход, экспериментальные курсы, начальная школа, естественнонаучное направление, формирование умений.

Развитие естественнонаучного образования играет критическую роль в создании устойчивого и инновационного общества, способного эффективно реагировать на вызовы современности и решать актуальные проблемы и задачи. Оно несколько ключевых целей и значений:

– формирование научного мировоззрения: естественнонаучное образование помогает учащимся развивать критическое мышление и научный подход к анализу явлений, основываясь на фактах и доказательствах;

– подготовка к инновациям: данное образование способствует подготовке специалистов, способных разрабатывать и внедрять новые технологии, что является важным аспектом экономического роста и конкурентоспособности страны;

– решение глобальных проблем: знания в области науки и техники необходимы для решения актуальных мировых проблем, таких как изменение климата, энергетическая безопасность, устойчивое развитие и здоровье населения;

– развитие навыков: естественнонаучное образование развивает важные навыки, такие как аналитическое и логическое мышление, решение проблем и проектное мышление, которые применимы в различных областях жизни;

– стимулирование экономического развития: развитие науки и технологий ведет к созданию новых рабочих мест и повышению производительности труда, что непосредственно сказывается на экономическом росте страны.

Одним из важных инструментов развития естественнонаучного образования являются пропедевтические курсы данной направленности в рамках дополнительного образования в начальной. Ведь на данном этапе у детей идет формирование базовых знаний о природе, окружающем мире и основах научного мышления. Такой подход создаст предпосылки для более углубленного изучения естественнонаучных дисциплин в будущем, а также на формирование у детей интереса к науке, развитию критического мышления и навыков научного поиска.

Основные задачи пропедевтики естествознания:

• Формирование элементарных знаний: необходимость знакомства детей с основами физики, биологии, химии и географии в доступной и интересной форме.

• Развитие наблюдательности: привлечение внимания детей к окружающему миру, развитие умения замечать и исследовать различные природные явления.

• Формирование научного мышления: воспитание у детей критического мышления, умения задавать вопросы, формулировать гипотезы и делать выводы.

• Стимулирование интереса к науке: создание условий для формирования положительного отношения к естественным наукам через опыт, эксперименты и практическую деятельность.

Кроме того, для успешного изучения естественнонаучных предметов в средней и старшей школе необходимо знакомить детей с базовыми знаниями уже в начальной школе. Важность пропедевтики физики в начальной школе была отмечена следующими авторами: Л. Л. Тимофеевой, И. В. Асланян, В. Д. Торопкиной, В. А. Картуновым и другими. Картунов поднимает вопрос о «несоответствии логики построения содержания учебных предметов естественнонаучного цикла наиболее сенситивным периодам развития современных детей младшего школьного возраста» [3].

Актуальность пропедевтических курсов естественнонаучной и технической направленности, как и их эффективность, растет, о чем свидетельствуют появление множества различных методов проведения

данных курсов и кружков дополнительного образования. Из основных можно выделить:

- внеурочная деятельность;
- экспериментальный курс;
- домашний физический эксперимент;
- наблюдения и опыты;
- текстовые задачи;
- робототехника;
- использование игрушек.

Для понимания эффективности и необходимости таких курсов далее будут рассмотрены примеры внедрения пропедевтических курсов в рамках дополнительного образования для младших школьников.

Внеурочная деятельность рассматривалась в статье «Пропедевтика физики на занятиях внеурочной деятельности в рамках реализации ФГОС НОО» [1], в которой повествуется о реализации программы познавательной лаборатории «Наука 9+» в рамках внеурочной деятельности в третьем классе МАОУ СОШ № 148 г. Челябинска. Для подтверждения эффективности данного курса была проведена диагностика по окончанию обучения, которая показала:

- «успешно окончили курс 88 % первоклассников и 78 % второклассников» [1];
- «задания на приведение примеров, установление соответствий, последовательности действий и вопросы, требующие письменного ответа, были выполнены всеми обучающимися» [1];
- «наибольшие проблемы у учеников вызвали задания на анализ проведенного эксперимент» [1].

Примером экспериментального курса являются уроки, разработанные Хафизовой А. Р. [4], которые представляет собой инновационный подход к обучению физике для учеников 5 класса. Исходя из обозначенных целей, он направлен на развитие не только академических знаний, но и критического мышления, а также творческих навыков учащихся.

Ключевыми целями данного курса являются: развитие интеллектуальных способностей, овладение научными знаниями, осознание природных явлений.

Можно заметить, что при создании курса уделялось большое внимание самостоятельному познанию, где ребенок, используя полученную информацию, решает поставленные задачи.

Еще одним из способов создания непрерывного образования и формировании естественнонаучной грамотности является домашний физический эксперимент, например, И. М. Зенцов предложил данный курс

по физике, который может быть реализован для детей, начиная с начальной школы [2].

В своей работе Зенцов провел исследование на двух равных группах по 30 человек. Первая (контрольная) обучалась по предмету окружающий мир классическими образовательными методами, вторая (экспериментальная) — с применением курса «Домашние наблюдения и опыты». Анализ результатов исследования показывает, что количество учеников с высоким показателем готовности к изучению физики у второй группы в два раза больше, чем у первой. Важно отметить, что такой подход может также развивать у детей навыки критического мышления, способность к анализу и синтезу информации, а также практические навыки, которые необходимы для повседневной жизни и дальнейшего обучения.

В дальнейших исследованиях можно рассмотреть варианты интеграции подобных курсов в образовательные программы, а также оценить долгосрочные результаты такого обучения на уровне средней и старшей школы. Это поможет не только углубить изучение физики, но и повысить общий интерес детей к естественнонаучным дисциплинам.

«Наблюдения и опыты: Л. Л. Тимофеева рассматривает особенности построения процесса ознакомления младших школьников с научными методами познания (наблюдения, опыт) и их применение для получения новых знаний, решения учебно-практических и учебно-познавательных задач. На основе авторского исследования определены принципы адаптации научных методов познания для использования в качестве способов организации учебного процесса и доказана успешность использования данного метода обучения для формирования умения использовать научные методы познания» [2].

Решение текстовых задач благоприятно способствует формированию важных умений: 1) содержание задач может демонстрировать жизненные ситуации, с которыми ученик может встретиться в будущем; 2) формируются умения анализировать данные, выделять искомое, условие, вопрос, структурировать информацию и другое.

Робототехника представляет собой междисциплинарную область, где сочетаются механика, электроника, программирование и искусственный интеллект. Одним из наиболее популярных инструментов для обучения детей и молодежи в этой области являются конструкторы LEGO.

В МАОУ СОШ № 78 г. Челябинска было проведено исследование, в рамках которого две группы (экспериментальная и контрольная) учащихся 3–4 классов посещали кружок «Робототехника». Для промежуточных диагностик использовались технологические карты заданий «Почтовые весы» и «Таймер». Результаты почтовых весов у двух групп было практически идентичны, экспериментальная группа уступала на 1–2 %.

Однако в таймере разница выполнения творческих заданий составляла 30 %, задание на развитие — 8 %, то есть экспериментальная группа значительно уступала контрольной. Также по приведенным данным можно сделать вывод об успешном освоении базового уровня конструирования в двух группах. Таким образом, ученики перейдут из начальной школы в среднюю и старшую с необходимыми умениями проводить эксперимент или исследовательскую задачу без помощи взрослого.

Использование игрушек. С целью создания альтернативного образовательного подхода к преподаванию физики была проведена поисковая работа для 5–6 классов в МАОУ СОШ № 15, г. Первоуральск. В данной работе предлагалось использование игрушек для обучения во время внеурочной деятельности. «Работа состояла из трех этапов: констатирующий, формирующий, контрольно-оценочный. Опыт работы использования игрушек в пропедевтическом курсе обучения физики позволил сделать следующие выводы: занятия, проведенные с использованием игрушек, проходят на фоне высокой познавательной активности и заинтересованности учащихся; внеурочные мероприятия создают внутреннюю мотивацию школьников к углубленному изучению предмета; конструирование и изготовление игрушки приводит к развитию творческой самостоятельности школьника» [5].

Пропедевтические курсы в рамках дополнительного образования являются эффективным средством для развития естественнонаучного направления в начальной школе. Они не только углубляют знания учащихся, но и способствуют развитию у них навыков, необходимых для дальнейшего успешного обучения в области естественных наук. Создание положительного образа науки на ранних этапах обучения имеет значительное значение для подготовки следующего поколения специалистов естественнонаучного и технического направлений. Чтобы сформировать полноценную экосистему дополнительного образования, включающую в себя пропедевтические курсы, можно выделить несколько важных аспектов:

– системный подход: необходимо создать единое образовательное пространство, в рамках которого будут интегрированы программы дополнительного образования с основными учебными планами;

– разнообразие программ: следует разработать широкий спектр актуальных программ, охватывающих различные дисциплины естественных наук, такие как биология, химия, физика, география, экология и математика. Программы должны быть адаптированы под разные уровни подготовки;

– практическая направленность: важно включать в дополнительные занятия практические эксперименты, проекты и исследования. Это поможет ученикам не только теоретически осваивать материалы, но и применять знания на практике;

– сотрудничество с научными учреждениями: установление партнерских отношений с университетами, научными центрами и исследовательскими организациями может обеспечить доступ к современным технологиям и научным разработкам, что, в свою очередь, повысит уровень подготовки учащихся;

– развитие и создание новых курсов: программы должны побуждать учеников мыслить нестандартно, работать в команде и развивать свои навыки решения проблем, что особенно важно в области естественных наук;

– поддержка со стороны государства и общества: формирование системы дополнительного образования требует инвестиций — как финансовых, так и в виде ресурсов и инфраструктуры;

– обучение и поддержка педагогов: квалифицированные преподаватели — ключевой фактор успешного дополнительного образования. Необходимо проводить курсы повышения квалификации для педагогов, чтобы они могли использовать современные методы обучения и технологии;

– мониторинг и оценка эффективности: важно разработать критерии для оценки качества и эффективности программ дополнительного образования.

Таким образом, создание полноценной системы дополнительного образования, включающей пропедевтические курсы, требует комплексного подхода, который будет направлен на развитие интересов и потенциала учеников, что в конечном итоге поможет подготовить квалифицированных специалистов в области естественных наук.

1. *Беспаль И. И., Сафронова Н. Н.* Пропедевтика физики на занятиях внеурочной деятельности в рамках реализации ФГОС НОО // Молодежь в науке: Новые аргументы : сборник научных работ II Международного молодежного конкурса / отв. ред. А. В. Горбенко. — Липецк : Научное партнерство «Аргумент», 2015. — Часть III. — С. 115–117.

2. *Зенцова И. М.* Модель организации наблюдений и опытов в домашних условиях для младших школьников как средство пропедевтики изучения физики // Бизнес. Образование. Право. — 2021. — № 4(57). — С. 354–359.

3. *Зенцова И. М.* Пропедевтика изучения физики в начальной школе с использованием домашнего эксперимента // Евразийское Научное Объединение. — 2021. — № 4–5(74). — С. 397–398.

4. *Хафизова, А. Р., Шигапова Э. Д.* Пропедевтика физики во внеурочной деятельности младших школьников // Развитие профессиональных компетенций учителя: основные проблемы и ценности : сборник научных трудов V международного форума по педагогическому образованию, Казань, 29–31 мая 2019 года. — Казань : Отечество, 2019. — Часть II. — С. 258–264.

5. *Яковлева И. Д., Мерзлякова О. П.* Пропедевтика школьного курса физики при использовании игрушек во внеурочной деятельности обучающихся 5–6 классов // Актуальные проблемы развития естественных наук : сборник статей участников XXIII Областного конкурса научно-исследовательских работ «Научный Олимп» по направлению «Естественные науки» / Министерство образования и молодежной политики Свердловской области ; ГАУ

СО «Дом молодежи» ; ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина». — Екатеринбург : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, 2020. — С. 59–65.

УДК 372.891:004.9:911

Использование цифровых технологий на уроках географии

Попова О. Н., Попова А. О.
МБОУ «СОШ № 64», г. Чебоксары

В этой статье рассматривается использование цифровых образовательных ресурсов, метод проектов в обучении географии. Статья описывает, как использование цифровых технологий помогает учащимся лучше понимать географические данные, развивать навыки пространственного мышления, познавательную активность, рост качества знаний и влияет на эффективность урока, связанного с этнографией края.

Ключевые слова: обучение географии, метод проектов, цифровые образовательные ресурсы.

В настоящее время всё чаще возникает проблема снижения интереса обучающихся к предмету география. Необходимым условием повышения интереса является, использование цифровых технологий.

Рассмотрим некоторые положительные моменты использования цифровых технологий на уроках географии:

1) вызывают интерес учащихся и повышает мотивацию;

2) дают возможность доступа к различным источникам информации;

3) позволяют расширить возможности представления учебной информации;

4) облегчают усвоение учебного материала;

5) активизируют познавательную деятельность.

Цифровые образовательные ресурсы, используемые мной на уроках географии:

1) электронные учебные пособия;

2) картографические наглядные пособия;

3) интерактивные карты:

а) синоптические

б) карта мира

в) округа России

г) политико-административная;

4) мультимедийные презентации, созданные учащимися и мной;

5) электронные наглядные пособия по географии для учащихся 5–11 классов;

6) интернет ресурсы (электронные энциклопедии, сайт infourok, «Первое сентября», РЭШ, «Педсовет»;

7) использование специализированных географических информационных систем (ГИС).

Одним из методов получения географической информации, является метод проектов, который мной очень часто используется. Работа с проектами облегчает получение географических знаний, развивает навыки работы с компьютерными технологиями. Используя их, учащиеся не только увлекаются темой предмета, но и совершенствуют свои знания и умения, у них прививается интерес и любовь к предмету география, к науке в целом. Проектная деятельность используется мной более 15 лет.

Преимущества технологии проектов перед традиционным:

1. Баланс между теорией и практикой.

2. Повышение уровня познавательной активности, личностный рост, рост качества знаний, развитие ключевых компетенций.

3. Реализация идеи профессиональной ориентации учащихся.

В этом году вместе с ученицей 8-го класса выполнили научно-исследовательскую работу — «Литературный маршрут «По стопам родной литературы»«, в результате которой был создан урок-экскурсия, на котором учащиеся могли узнать о национальном поэте — Константине Иванове (его вкладе в развитие нашей республики в революционные годы), познакомиться с его деятельностью и основными направлениями творчества.

Был составлен примерный бюджет поездки, выбраны «знаковые» места, связанные с Константином Ивановым, все необходимые для посещения учреждения, в том числе особенности питания, а также ученицей был выполнен буклет по туристическому маршруту. По окончании туристического маршрута участникам в целях закрепления материала было предложено сыграть увлекательную игру «Своя игра» с использование презентации, которая оставит приятное впечатление от поездки и не даст заскучать.

Проведение урока-экскурсии о творчестве Константина Иванова привлекло внимание учащихся. Подобный формат урока оказал больше влияния на работоспособность детей, чем классический урок, т. к. применение современных информационных технологий способно благоприятно повлиять на эффективность краеведческих уроков. Несмотря на отсутствие в школах повсеместной практики игровых уроков, интерес и проявление инициативы учителей для создания подобных уроков только возрастает. В педагогическую систему внедряются новые форматы обучения.

В данной работе предпринята попытка рассмотреть проведение школьных уроков с применением современных технологий для изучения этнографии.

Следует отметить, что цифровые технологии требуют формирования интеллектуальных умений, которые позволяют эффективно использовать

большие объёмы информации. Учащиеся должны самостоятельно получать информацию из различных источников, а также уметь её обрабатывать.

Такая цифровая технология позволяет учащимся лучше понять и запомнить географические понятия и явления, что способствует более глубокому усвоению материала, а также развитию навыков самостоятельной работы, интерактивности и умения работать в команде. Использование метода проектов в обучении географии открывает новые возможности для образовательных учреждений и повышает эффективность учебного процесса.

Данные информационные ресурсы направлены не только на обучение, но и на формирование информационно-цифровой культуры, а также они дают возможность овладеть новой информацией. Создание тестов, интерактивных игр, коллажей, буклетов или экскурсий в обучении географии демонстрирует успех среди педагогов и учащихся.

1. *Аквилева Г. Н., Клепинина З. А.* Методика преподавания естествознания в начальной школе. — Москва : Владос, 2004. — 240 с.

2. *Александрова Е. В.* Виртуальная экскурсия как одна из эффективных форм организации учебного процесса на уроке литературы // Литература в школе. — 2010. — № 10. — С. 22.

3. *Белова Е. А.* К вопросу об усилении практической направленности школьной географии: Методика и опыт // География в школе. — 2006. — № 5. — С. 39–46.

УДК 372.851:004.4:37.014

ИНТЕЛЛЕКТ-КАРТЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Ракова Е. О.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №25» г. Кирова

В статье рассматривается применение различных интеллект-карт на уроках математики.

Ключевые слова: интеллект-карта, визуализация.

Современные методы преподавания нацелены на увеличение эффективности обучения. Одной из актуальных проблем в этой области является сложность запоминания и восприятия большого объёма информации, в том числе и в математике. Традиционные методы организации материала не всегда являются самыми результативными, потому что

не учитывают индивидуальные особенности восприятия каждого конкретного ученика. Соответственно, становится необходимым использование инструментов визуализации, которые дадут возможность структурировать информацию и сделают её более доступной для понимания. Один из таких инструментов — интеллект-карты — графическая форма организации данных.

Интеллект-карта — это диаграмма, которая позволяет наглядно представить взаимосвязи между различными элементами информации. Она строится вокруг центральной идеи или понятия, от которого отходят ветви, содержащие ключевые слова, образы и ассоциации. Этот метод был предложен британским психологом Тони Бьюзеном в конце XX века и быстро завоевал популярность благодаря своей универсальности и простоте [1].

Основные элементы интеллект-карты включают:

1. Центральный образ: ключевая идея или понятие, которое находится в центре карты.

2. Ветви: линии, исходящие от центрального образа, которые обозначают основные категории или направления мысли.

3. *Ключевые слова:* короткие фразы или отдельные слова, расположенные вдоль ветвей, описывающие важные моменты.

4. Ассоциации: дополнительные изображения, символы или цвета, помогающие усилить восприятие и запоминание информации [3].

Математика — это дисциплина, требующая логики, систематичности и умения анализировать сложные структуры. Интеллект-карты могут стать отличным инструментом для изучения различных разделов математики, начиная от алгебры и заканчивая геометрией и тригонометрией.

Рассмотрим пример создания интеллект-карты на основе темы «Уравнения». Это одна из базовых тем школьного курса математики, которая требует хорошего понимания взаимосвязей между переменными величинами.

Алгоритм построения интеллект-карты на примере темы «Уравнения»:

1. Выбор центрального образа. Центральным образом может быть слово «уравнение», изображённое в виде символа равенства (=) или какого-либо другого символа, ассоциирующегося с уравнением.

2. Разделение на основные ветви. От центрального образа отходят ветви, обозначающие различные типы уравнений: линейные, квадратные, кубические, рациональные, иррациональные и т. д.

3. Добавление ключевых слов и ассоциаций. На каждой ветви размещаются ключевые слова, характеризующие данный тип уравнения (например, для линейных уравнений — одночлен, свободный член; для квадратных уравнений — дискриминант, корни). Дополнительно можно использовать примеры уравнений, чтобы наглядно показать различия между ними.

4. Подключение методов решений. На ветвях добавляются ключевые шаги или методы решения соответствующих типов уравнений (например, для линейных уравнений — перенос членов, деление на коэффициент; для квадратных уравнений — формула корней, разложение на множители).

Такой подход позволяет ученикам не только усвоить теоретическую часть, но и сразу же применить полученные знания на практике.

Отличие интеллект-карт от опорных конспектов.

1. Структура и форма представления информации: опорные конспекты обычно представляют собой текстовые материалы, где информация организована в виде списка, таблицы или схемы. Основная цель опорного конспекта — предоставить краткий обзор темы, выделить ключевые моменты и обеспечить быстрый доступ к важной информации. Интеллект-карты, напротив, строятся радиально, исходя из центрального образа или ключевой идеи. Ветви, исходящие от центра, содержат ключевые слова, ассоциации и изображения, которые связаны друг с другом логическими связями. Такой формат позволяет увидеть целостную картину темы и выявить взаимосвязи между отдельными элементами.

2. Наглядность и визуализация: опорные конспекты чаще всего состоят из текста и минимального количества изображений или схем. Их основная функция — служить справочным материалом для быстрого поиска нужной информации. Интеллект-карты активно используют цветовое кодирование, символы, рисунки и другие визуальные элементы, что делает их более привлекательными и удобными для восприятия. Благодаря этому они стимулируют воображение и помогают лучше запоминать информацию.

3. Творческий потенциал: опорные конспекты ориентированы на передачу уже готовой информации, предоставленной преподавателем или учебником. Учащиеся редко участвуют в их создании, что ограничивает творческий потенциал. Интеллект-карты предполагают активное участие ученика в процессе их создания. Каждый студент может самостоятельно выбирать ключевые слова, ассоциации и визуальные элементы, что развивает креативное мышление и способствует глубокому погружению в тему.

4. Гибкость и адаптируемость: опорные конспекты фиксируют информацию в определенном порядке и формате, что может ограничить возможность добавления новых элементов или изменения структуры. Интеллект-карты позволяют легко добавлять новые ветви, изменять структуру и адаптировать содержание под текущие потребности. Это делает их идеальным инструментом для динамичного процесса обучения, когда информация постоянно обновляется и дополняется.

5. Применение в обучении: опорные конспекты традиционно используются для повторения и закрепления пройденного материала, а также для подготовки к экзаменам и контрольным работам. Интеллект-карты могут

применяться на всех этапах учебного процесса: от введения новой темы до закрепления и обобщения материала. Они помогают не только запоминать факты, но и развивать навыки анализа, синтеза и критического мышления.

Таким образом, интеллект-карты являются мощным инструментом визуализации учебного материала, который может значительно повысить эффективность обучения математике. Они способствуют лучшему пониманию и запоминанию информации, развивают творческие способности и улучшают концентрацию внимания. Практическое внедрение этого метода в учебный процесс требует подготовки со стороны учителя, однако результаты оправдывают затраченные усилия.

Использование интеллект-карт оказывает положительное влияние на психолого-педагогические процессы в обучении таких как развитие когнитивных способностей; улучшение памяти и концентрации внимания; повышение мотивации к обучению [2].

1. *Бьюзен Т.* Интеллект-карты : практическое руководство. — Минск : Попурри, 2010. — 352 с.

2. *Бершадский М. Е.* Теоретико-практические аспекты работы с картами интеллект-понятий // Народное образование. — 2012. — № 6. — С. 203–211. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teoretiko-prakticheskie-aspekty-raboty-s-kartami-intellekt-ponyatiy (дата обращения: 24.01.2025).

3. *Ахмедова Э. М.* Актуальные аспекты использования технологии интеллект-карт (mind-map) в педагогическом процессе. Текст: электронный // МНКО. — 2020. — № 2(81). — С. 310–312. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-aspekty-ispolzovaniya-tehnologii-intellekt-kart-mind-map-v-pedagogicheskom-protsesse (дата обращения: 24.01.2025).

УДК 37.013.43:37.016

РОЛЬ ТЕХНОЛОГИИ САМОРЕГУЛИРУЕМОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ ШКОЛЬНИКА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

Рыбакова П. Н., студентка 4 курса

Научный руководитель — ***Фоминых И. А.,*** **канд. пед. наук, доц.**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье обозначена проблема подготовки школьников к будущей успешной карьере, для чего необходимо наличие предметных знаний, гибких навыков, эмоционального интеллекта. Решение проблемы предлагается посредством использования технологии саморегулируемого обучения. В статье рассматривается

определение технологии саморегулируемого обучения, характеристики каждого этапа реализации технологии: постановка цели, выбор стратегий обучения, контроль за процессом, рефлексия. Приведены примеры использования технологии саморегулируемого обучения на уроках информатики в основной школе.

Ключевые слова: технология саморегулируемого обучения, уроки информатики, развитие личности школьника, эмоциональный интеллект.

Поколение, родившееся с 2024 года, в эпоху всепроникающего ИИ, столкнётся с автоматизацией многих задач, что поспособствует появлению новых вызовов современности. Поэтому уже сейчас необходимо определить, как должна измениться образовательная траектория, чтобы школа как главный ориентир могла подготовить их к успешному решению задач будущего.

Помимо этого, общество также ожидает, что школа сможет заложить в будущих специалистов не только базовые знания о мире, но и азы профессиональных навыков, с помощью которых каждый сможет построить успешную карьеру, в том числе и в сферах, не связанных с цифровыми инновациями [4]. К этому списку сегодня постепенно добавляется еще одна составляющая — эмоциональный интеллект [5]. В рамках образовательного процесса он отражается в осознании учеником собственных эмоций, умении регулировать их, а также сопереживать и общаться с окружающими людьми. Ученики с высоким уровнем эмоционального интеллекта способны более эффективно справляться со стрессом и формировать крепкие связи в классе, что позитивно сказывается на их учебной деятельности и позволяет выстраивать в классе благоприятную атмосферу для обучения.

Мы можем заметить, что будущее обучение информатике должно ориентироваться сразу на несколько составляющих: основные знания, гибкие навыки и эмоциональную грамотность [2]. Одним из возможных направлений по выстраиванию образовательной траектории может стать включение технологии саморегулируемого обучения.

Основная цель данной технологии — сформировать у обучающихся умения самостоятельно планировать свою деятельность, устанавливать личные цели, контролировать и оценивать свой прогресс, а также адаптировать свои действия для достижения оптимальных результатов.

Основоположником данной технологии считается Барри Циммерман — американский психолог-педагог. Он назвал эту технологию самоуправляемым процессом, который позволяет обучающимся преобразовывать свои умственные способности в навыки академической успеваемости [3].

Технология саморегулируемого обучения включает в себя несколько составляющих:

1) постановка цели;

2) выбор стратегий обучения;

3) контроль за процессом;

3) рефлексия.

То есть данный конструктивный процесс направлен на постановку целей и составление планов перед началом обучения [1], позволяет контролировать и регулировать обучение, мотивацию, поведение и познание, а также предполагает оценку полученных результатов.

Начнем с первого элемента — постановки цели. Целеполагание уже давно используется во многих методиках. Даже первоклассники при изучении новой темы ставят себе целью поиск какого-либо нового знания. Но что будет, если мы выйдем за рамки одного урока, а цель будет не единой для всех, а индивидуальной для каждого ученика? Ответить на этот вопрос получится, если мы посмотрим на это через призму данной технологии, но станем устремлять взгляд немного под другим углом.

В первую очередь, школьникам необходимо понять практическую значимость умения ставить себе личные цели. Речь идет не об учебных целях в рамках одного урока, а о таких целях, которые будут предполагать процесс трансформации и совершенствования личности ученика. Например, примерами могут стать следующие цели: «Я хочу обладать более развитой речью, чтобы успешно выполнить задания олимпиады», «Я хочу улучшить память, чтобы запоминать больше информации», «Я хочу побороть страх выступлений» и прочее. Данная цель должна быть сформирована каждым учеником лично. Важно, чтобы ученик чувствовал некую неудовлетворенность от недостаточного уровня совершенства того или иного качества.

Стоит также указать и временные рамки. Причем очень важно здраво оценивать свои возможности. Ученики могут добавить дополнительное время, которое может потребоваться на непредвиденные ситуации, но и слишком большим оно быть не может.

Далее необходимо организовать работу по разбиению данной цели на подцели — это второй шаг. Ученику необходимо внимательно просмотреть свою повседневную жизнедеятельность и понять, над какими моментами он мог бы поработать, чтобы повысить уровень своего желаемого навыка (компетентности, знания и прочее). Поскольку основной вид деятельности школьника — это, конечно же, учеба, на которую тратится большая часть времени, то педагогу логично будет показать, как он может проявить себя в рамках какого-либо учебного предмета.

Например, если у ученика цель — побороть страх выступлений, учитель должен показать ему, что каждый выход к доске уже является своеобразным шагом на пути к желаемому результату. Сюда же можно отнести выполнение дополнительных заданий в виде докладов или участие в конференциях в рамках внеурочной деятельности.

На этом этапе самое важное — это дать ученику увидеть все небольшие, но ценные возможности, которые таятся в системе школьного образования,

с которыми он встречается почти ежедневно. Не возбраняются и такие подцели, решение которых будет реализовываться вне рамок школы. Однако они не могут составлять полные 100 % от общего списка.

Третий шаг — контроль за процессом. Поскольку учитель не может тщательно следить за выполнением полного списка подцелей у каждого ученика, достижение целей в большей степени лежит на совести самих учащихся. Однако для увеличения процента тех учеников, которые смогут добиться выполнения цели, педагог может предпринять следующие действия. Во-первых, это мотивация на всех последующих уроках. Необходимо напоминать обучающимся о том, что они не просто учатся в школе, а занимаются своим развитием, от которого зависит достижение будущего личного профессионального успеха. Во-вторых, можно запустить волну «белой зависти», когда выполнение какой-либо подцели одним учеником будет включать процесс активации работы и у других школьников.

Через какое-то время после начала применения данной технологии необходимо вернуться к данной теме для анализа выполненной работы — это четвертый шаг. Ученикам следует ответить на такие вопросы, как: «Насколько ты оцениваешь приложенные усилия для достижения цели? Могут ли они быть еще больше? Что для этого нужно сделать? С какими трудностями ты столкнулся в процессе? Что поможет их сгладить? Что ты чувствовал, когда выполнял подцели? Видишь ли ты в себе какие-то изменения?» и другие. Поскольку для достижения цели и подцелей у всех могут быть разные временные ограничения, оценивать работу кто-то будет целиком, а кто-то — лишь пройденную часть.

При реализации данной технологии очень важна роль учителя, поскольку успешность реализации данной технологии зависит оттого, насколько у него слажена работа с классом. Он должен располагать к себе учеников, быть честным и открытым, чтобы они чувствовали себя комфортно. Педагогу следует искренне интересоваться успехами учеников в личном развитии, стараться проводить личные беседы, чтобы убедиться, что каждый достиг как минимум нескольких подцелей.

Приведем примеры использования технологии саморегулируемого обучения на уроках информатики в основной школе. Для выявления значимых на данный момент целей обучающихся с определенной периодичностью проводится анкетирование,

Цель обучающегося может иметь личный характер и напрямую к информатике не относиться. Например, при изучении темы «Электронные таблицы» курса информатики основной школы (9 класс) одна из учениц в анкете написала личную цель: «Сесть на шпагат». В подцели были включены следующие пункты: найти курс тренировок; систематически заниматься; познакомиться с теми, кто преуспел в этом; спросить совета

у учителей физкультуры; предложить учителю физкультуры идею введения растяжки в конце урока для восстановления мышц. В процессе была обнаружена следующая проблема: тренировки были несистематическими, из-за чего ученице было сложно проанализировать свою работу. Учитель предложил ей разработать электронную таблицу в Excel для наглядного учета ежедневных тренировок, что помогло упорядочить работу ученицы для достижения цели.

Цель обучающегося может быть связана с изучением какого-либо вопроса из другой области знаний. Например, изучить виды бизнеса и выбрать для себя лучший. Подцели могут быть следующие: знакомство с видами бизнеса; анализ их плюсов и минусов; обсуждение с учителем обществознания сути каждого вида; встреча с представителями отмеченных видов бизнеса; выбор наиболее привлекательного и подходящего под собственные способности бизнеса. Закрепление данной цели может быть реализовано посредством создания электронной презентации на уроках информатики в процессе изучения темы «Мультимедийные презентации». Данную презентацию обучающийся может использовать при выступлении перед своими одноклассниками для освещения рассматриваемого вопроса.

В силу востребованности IT-направлений в современном обществе цель обучающегося может касаться одного из разделов школьного предмета «Информатика». Например, такая цель, как «Научиться создавать сайты». Её подцели напрямую связаны с реализацией программного содержания, а именно: научиться писать код для сайта; подключить дополнительное обеспечение для визуального оформления; безопасно разместить сайт в сети Интернет и прочее.

Таким образом, мы можем заметить, что самые разнообразные цели могут быть реализованы на уроках информатики. Область знаний «информатика» — новейшая универсальная основа, благодаря которой современное поколение может решать личные актуальные задачи.

Технологию саморегулируемого обучения можно применять при обучении различным школьным предметам, однако у информатики есть свои преимущества для реализации. Информатика — предмет, обеспечивающий практическую направленность, интерактивность и персонализацию процесса обучения. Более того, она поддерживает креативность, соответствует современным требованиям рынка труда и интегрирует знания из разных дисциплин, делая обучение более увлекательным и эффективным. Именно поэтому «Информатика» является оптимальным предметом для реализации технологии саморегулируемого обучения.

Подводя итоги, можно сказать, что благодаря данной технологии школьники будут более мотивированы на освоение учебного материала, будут учиться адаптировать изученное к своим собственным целям. Также они станут больше прислушиваться к своим желаниям и чувствам,

что повысит их эмоциональный интеллект, являющийся одним из факторов профессионального успеха. И самое основное — школьники станут более целеустремлёнными и самодисциплинированными. Таким образом, технология саморегулируемого обучения может занять центральное место в процессе развития личности школьника.

1. *Баграмянец Н. Л.* Модели саморегулируемого обучения: классификационный анализ // Гуманитарный вестник. — 2025. — № 1(111). — С. 102–117. — URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82293992 (дата обращения: 02.06.2025).

2. *Гребнева Д. М., Мащенко М. В.* Использование приемов технологии развития критического мышления на уроках информатики в школе // Информатика в школе. — 2021. — № 9(172). — С. 16–28. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=47400204 (дата обращения: 02.06.2025).

3. *Козина Ю. В.* Развитие навыков саморегулируемого обучения в групповом взаимодействии // Проблемы современного педагогического образования. — 2024. — № 85–2. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-navykov-samoreguliruemogo-obucheniya-v-gruppovom-vzaimodeystvii (дата обращения: 11.06.2025).

4. *Коленова В. А.* Эмоциональный интеллект — навык soft skills успешности в карьере // Базис. — 2024. — № 1(15). — С. 30–33. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/emotsionalnyy-intellekt-navyk-soft-skills-uspeshnosti-v-kariere (дата обращения: 02.06.2025).

5. *Фугаревич А. А.* Технологии успеха в обучении и подготовке успешных специалистов как способ мотивации в достижении целей // Наука, образование и экспериментальное проектирование. — 2023. — С. 242–243. — URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=71276150 (дата обращения: 02.06.2025).

УДК 372.8:53:37.012.5

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ ФИЗИКИ

Семенова С. А., Семенов А. Р.

МОУ «Моркинская средняя общеобразовательная школа № 2», гп. Морки Республики Марий Эл

Статья рассматривает методы и подходы к формированию естественнонаучной грамотности на уроках физики. Подчеркивается важность овладения техническими знаниями для разработки и эксплуатации систем, продуктов и процессов. Автор выделяет экспериментальные методы, моделирование физических процессов, интеграцию знаний из разных дисциплин, проектную деятельность, лабораторные работы, использование художественных произведений и регионального содержания. Особое внимание уделяется ресурсам «Российской электронной школы» (РЭШ) как эффективному инструменту для достижения этих целей.

Ключевые слова: инженерное образование, естественнонаучная грамотность, физика, эксперименты и практические работы, моделирование физических процессов,

интеграция знаний, проектная деятельность, лабораторные работы, творческие задания, региональное содержание, Российская электронная школа (РЭШ).

В настоящее время в стране наиболее востребованными являются инженерные специальности. Инженерное образование предполагает подготовку специалистов, обладающих техническими знаниями для разработки, проектирования и руководства внедрением и эксплуатацией систем, продуктов, процессов и проектов.

Овладение данными профессиями требует хорошо развитой естественнонаучной грамотности. А это, в свою очередь, включает в себя способность понимать и применять научные знания, объяснять явления и процессы окружающего мира, делать выводы на основе экспериментальных данных и критически оценивать информацию.

На практике доказали свою следующие методы и подходы для развития естественнонаучной грамотности на уроках физики:

1. **Эксперименты и практические работы.** Эти методы помогают учащимся лучше понять изучаемые законы физики, развивают навыки наблюдения, анализа и обобщения данных. В ходе экспериментов ученики учатся выдвигать гипотезы, проводить измерения, интерпретировать результаты и делать выводы [1]. Например, создание радуги в домашних условиях с помощью зеркала, фонарика и прозрачной миски позволяет не только рассмотреть физическое явление, но и понять, как распределяются природные ископаемые в земной коре.

2. **Моделирование физических процессов.** Этот метод делает сложные физические явления более понятными и доступными для изучения. Используются как классические модели (например, сборка электрической цепи и последующая работа с ней), так и компьютерные симуляции, что особенно актуально для выполнения дистанционных олимпиад.

3. **Интеграция знаний из других естественнонаучных дисциплин**. Важно, чтобы ученики видели связь между различными областями науки и умели применять свои знания комплексно [2]. Например, при изучении термодинамики учащиеся могут изучать вопросы, связанные с тепловыми процессами в живых организмах (биология) или теплопередачей в химических реакциях. При изучении строения атома сопоставляем знания из физики и химии. Световые явления в физике связываем с изобразительным искусством (связь множества цветов и оттенков с разной длиной волны видимого спектра), с биологией (изучение воздействия ультрафиолетового и инфракрасного излучения на живые организмы и растения, знание анатомии о строении глаза, световом восприятии, особенностях зрения человека), с химией (химическое действие света и процесс фотографирования).

4. **Проектная деятельность.** В ходе выполнения проектов учащиеся могут не только углубленно изучить конкретные темы, но и развить навыки самостоятельного исследования, работы в команде и представления результатов своей работы. Проекты могут быть как теоретическими, так и практическими, что позволяет ученикам получить опыт решения реальных задач на основе научных данных. Так проект, выполняемый учащимися 10 класса «Использование деформаций в строительстве», помогает развить инженерные способности детей, воспитывает способность решать конкретные проблемы, возникающие в реальной жизни. Проект «Изучение некоторых свойств электромагнитных волн с помощью мобильного телефона» помогает выявить свойства отражения, поглощения, преломления волн.

5. **Выполнение лабораторных работ.** Они позволяют ученикам самостоятельно проводить наблюдения, анализировать данные, интерпретировать полученные результаты, представлять их в различных формах (графики, таблицы и т. д.), делать выводы [4]. Лабораторная работа «Определение силы трения и вычисление коэффициента трения» позволяет не только повторить теоретический материал, но и ответить на вопросы, как коэффициент трения зависит от массы тела, площади поверхности, типа поверхности; вычислить силу трения и коэффициент трения, показать зависимость силы трения от силы давления.

6. **Использование отрывков художественных произведений**. Они повышают интерес к физике и познавательную активность. Кроме того, развивается логическое мышление, так как в некоторых произведениях (например, басня И. А. Крылова «Лебедь, рак и щука») допущены ошибки с точки зрения физики, и дети учатся находить и исправлять их. С интересом дети работают над ошибками в произведениях «Приключения Мюнхгаузена», «Дюймовочка» и т. д.

7. **Задания творческого характера** [3]. Например, при изучении сообщающихся сосудов предлагаю дома изготовить фонтаны. Кроме конкретного применения физических знаний, дети демонстрируют и эстетику выполненных работ.

8. **Использование регионального содержания.** Оно помогает учащимся понимать физические процессы и явления, которые происходят в их регионе, и связывать их с теоретическим материалом, изученным на уроках. Например, при изучении теплопередачи можно использовать примеры, связанные с климатом в регионе, а при изучении электричества — примеры, связанные с местными энергетическими объектами. При изучении трансформатора обращаем внимание на трансформаторные подстанции, находящиеся вблизи населенных пунктов. При изучении тепловых процессов обсуждаем экологические проблемы и их решение на примере имеющегося на территории поселка предприятия ООО «Полимер Лимитед».

Для формирования естественнонаучной грамотности использую ресурсы «Российской электронной школы» (РЭШ). Для этого выполняю последовательность действий:

• Создание мероприятий на платформе РЭШ для оценки уровня сформированности естественнонаучной грамотности. Для этого можно использовать банк заданий в электронном виде.

• Организация выполнения заданий учениками. Выдаю им код мероприятия и индивидуальные коды, которые они используют как доступ к заданию.

• После выполнения заданий осуществляю проверку заданий, требующих экспертного оценивания. Обычно это три задания, которые проверяются по имеющимся критериям, что существенно облегчает труд учителя.

• По окончании проверки результаты автоматически формируются в системе РЭШ в электронной таблице, что позволяет увидеть и осуществить разбор и анализ ошибок и недочетов.

Возможные примеры использования ресурсов РЭШ на уроках физики для формирования естественнонаучной грамотности:

На уроке можно выдавать индивидуальные задания, рассчитанные на 20 минут. Также можно использовать платформу РЭШ в актированные дни и предлагать ученикам выполнить задание дома. Дополнительным заданием может быть поиск новой информации по теме и составление по ней качественных вопросов и расчётных задач или создание мультимедийной презентации.

Таким образом, обучающихся необходимо постоянно погружать в деятельность по объяснению процессов и явлений в знакомых ситуациях на основе имеющихся научных знаний. Если систематически организовывать такую работу, то учащиеся начнут демонстрировать такой уровень естественнонаучной грамотности, который позволит им активно участвовать в жизненных ситуациях, относящихся к области науки и технологии.

1. Естественнонаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников / Л. И. Асанова, И. Е. Барсуков, Л. Г. Кудрова [и др.]. — Москва : Академия Минпросвещения России, 2021. — 84 с.

2. *Кулагина О. Ю.* Естественнонаучная грамотность на уроках физики как компонент функциональной грамотности // Парадигма. — 2022. — № 3. — С. 17–20.

3. *Кузнецова Н. М., Денисова А. А.* Внеурочная деятельность как компонент образовательного процесса, обеспечивающий формирование функциональной грамотности учащихся // Региональное образование: современные тенденции. — 2020. — № 1(40). — С. 123–126.

4. Преподавание естественнонаучных предметов в условиях обновления содержания общего образования: методическое пособие / А. Ю. Пентин, Н. А. Заграничная, Е. А. Никишова [и др.] ; под ред. А. Ю. Пентина. — Москва : ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО». 2021. — 184 с.

УДК 378.016:57:37.013.42

Особенности организации смешанного обучения с применением дистанционных образовательных технологий по дисциплинам естественно-научного профиля

Сенюшкина Н. А., **студентка 2 курса**

Научный руководитель — ***Ефимова В. Г.,*** **ст. преп.**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье рассматривается адаптация учебного процесса в формат электронных учебных курсов для дисциплин естественно-научного профиля. Особое внимание уделено реализации смешанного обучения в Марийском государственном университете. Раскрываются особенности использования элементов LMS Moodle для организации учебных материалов.

Ключевые слова: Moodle, смешанное обучение, электронный учебный курс, естественно-научный профиль, направление подготовки, учебный план, учебные материалы.

Реализация дисциплин естественно-научного цикла в условиях смешанного формата обучения представляет собой сложный и многогранный процесс, требующий тщательной проработки. Сочетание дистанционного и традиционного очного форматов обучения может доставить ряд трудностей, связанных с подготовкой и адаптацией содержания учебно-методических материалов и их подачей.

Особенность дисциплин естественно-научного профиля состоит в том, что значительное количество учебных часов отводится на проработку практических навыков студентов — наблюдения, исследования, эксперименты, лабораторные работы играют важную роль в их подготовке как специалистов [2]. В случае сложных экспериментов и лабораторных работ, требующих наличия специализированных реагентов, оборудования и соблюдения мер безопасности, возникает необходимость в замене их альтернативными вариантами или проведении таких занятий в очном формате на базе лабораторий университета.

Смешанное обучение является оптимальным решением, так как оно позволяет сочетать очный и дистанционный форматы. В Марийском государственном университете такой подход развивается с 2010 года на базе LMS Moodle [1], а в 2024 году стартовал первый полноценный набор студентов для обучения с применением дистанционных образовательных технологий.

В качестве примера для рассмотрения и выделения особенностей организации было выбрано направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, профиль «Экологический менеджмент». На данном направлении осуществляется подготовка студентов-магистров.

Выбор направления обусловлен тем, что реализация смешанного обучения с применением дистанционных образовательных технологий во многом подходит для магистерских программ, где значительная часть учебного процесса выделяется на самостоятельную работу [4]. В отличие от бакалавриата, где большинство студентов только начинают адаптироваться к академической среде после школы, магистратура привлекает взрослых людей, уже имеющих опыт в профессиональной деятельности и обладающих более высоким уровнем самоорганизации.

Для сравнения и выделения особенностей организации смешанного обучения взяты электронные учебные курсы для дисциплин, соответствующих каждому из пяти модулей учебного плана, направленных на формирование у студентов определенного набора компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Название модуля	Описание	Название дисциплины
«Универсальный»	Содержит дисциплины, направленные на формирование широкого спектра знаний и навыков, по большей части не связанных с профилем изучаемой программы	«Философия и методология науки»
«Базовый»	Направлен на изучение дисциплин, связанных с их профилем обучения, и формирование первичных знаний в данной области	«Современные проблемы экологии и природопользования»
«Исследовательский»	Фокусируется на научных исследованиях и способствует развитию у студентов исследовательских навыков через практическое применение теоретических знаний	«Методы эколого-аналитических исследований»
«Управленческий»	Способствует развитию лидерских качеств и навыков управления	«Экология урбанизированных территорий и муниципальное управление»
«Практический»	Сосредоточен на применении приобретенных студентами знаний и навыков в рамках учебных и производственных практик	«Учебная практика: ознакомительная практика»

Наличие в учебном плане дисциплин различных модулей способствует всестороннему развитию личности студента в процессе обучения и формированию профессиональных компетенций в рамках предметной области направления подготовки.

Резюмируя изученную литературу, можно дать определение понятию «электронный учебный курс» (ЭУК) как комплекса учебных материалов, структурированных по темам рабочего плана дисциплины и представленных в электронной форме [3]. Следует подчеркнуть, что параметры и наполнение ЭУК могут быть адаптированы под требования, предъявляемые преподавателем-разработчиком.

В рамках «Универсального» модуля на рассмотрение взят электронный учебный курс для дисциплины «Философия и методология науки»,

которая в связи со своей гуманитарной направленностью предполагает обязательное наличие лекционной работы и подкрепление ее практическими заданиями (рис. 1). В соответствии с учебным планом, общее количество часов, отведенных на изучение данной дисциплины, составляет 108 часов, из которых 14 часов лекций, 28 часов практических (семинарских) занятий и 30 часов самостоятельной работы студентов.

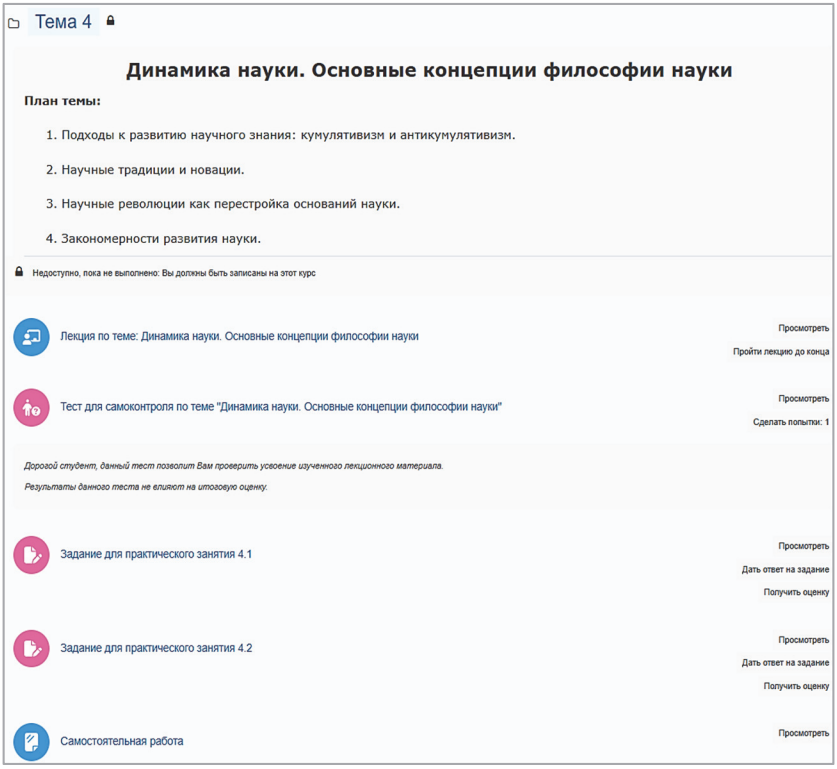


Рис. 1. Страница одной из тем ЭУК «Философия и методология науки»

Лекционные материалы в данном курсе представлены через элемент «Электронная лекция». Данный элемент используется для представления теоретического материала в виде последовательности блоков, переход между которыми происходит с использованием текстовых записей, изображений, схем, таблиц, видео, а также тестовых заданий для проверки знаний по каждому разделу лекции. Тесты для самоконтроля, сопровождающие лекции и позволяющие студентам проверить усвоение лекционного материала, размещены с использованием элемента «Тест».

Материал для самостоятельного изучения представлен с использованием элемента «Страница», так как предоставление ответа от студента не предполагается.

В рамках практических занятий студентам предлагаются различного рода задания, требующие вовлеченности студентов при их выполнении, а также наличия аналитического и творческого мышления. Такого рода задания реализуются с помощью элемента «Задание», что позволяет студентам выполнять задачи и отправлять результаты на проверку преподавателю. Преподаватели, в свою очередь, имеют возможность оставлять комментарии к работам студентов.

Например, в теме «Динамика науки. Основные концепции философии науки» студентам необходимо подготовить презентацию «Основные школы философии науки». Преподаватель дополнил задание примерной структурой презентации и скриншотами готовых слайдов, на которые студент может опираться при выполнении (рис. 2).

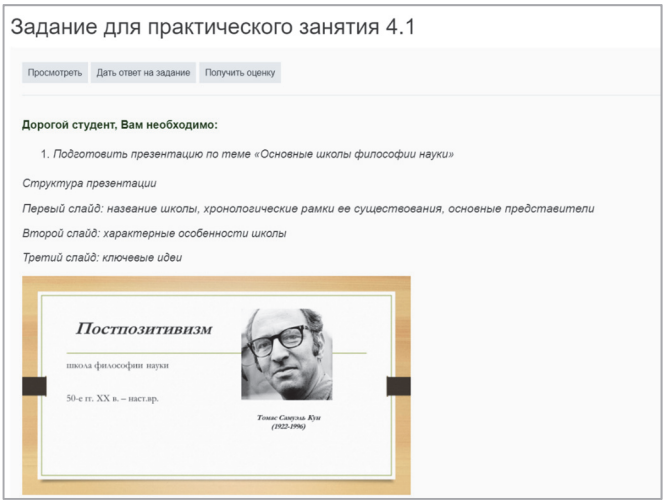


Рис. 2. Задание для практического занятия по теме 4

В процессе выполнения заданий текущего контроля студентам выставляются баллы, которые впоследствии будут учитываться на промежуточной аттестации. Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Философия и методология науки» — экзамен, допуск к которому открывается при обязательном выполнении всех заданий текущего контроля и минимальной сумме набранных баллов — не меньше 50 % от общего количества. В рамках экзамена студенту необходимо пройти итоговый тест, баллы за который также учитываются при выставлении оценки по курсу.

При необходимости студент имеет возможность набрать дополнительные баллы, выполнив кейсы.

Из набора дисциплин «базового» модуля учебного плана был выбран ЭУК для дисциплины «Современные проблемы экологии и природопользования». Данная дисциплина связана непосредственно с предметной областью направления подготовки.

В отличие от ЭУК для дисциплины «Философия и методология науки», в данном курсе лекционный материал размещен с использованием элемента «Файл», который используется для предоставления лекционных материалов в различном формате, что удобно для студентов, предпочитающих самостоятельное изучение. Кроме того, в рамках текущего контроля оцениваются только проверочные тесты по разделам (рис. 3). Но стоит отметить, что допуском к выполнению проверочных тестов является выполнение заданий для практических занятий.

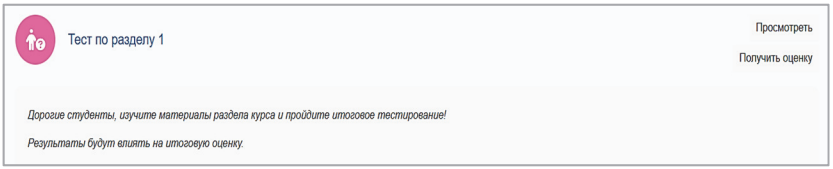


Рис. 3. Тест по разделу

Дисциплина «Методы эколого-аналитических исследований» входит в модуль «Исследовательский». Эта дисциплина рассчитана на отработку практических навыков студентов. Теоретический материал представлен только как введение к выполнению лабораторных и практических работ, которые, в свою очередь, реализованы с использованием элемента «Задание». Также дополнительно в рамках текущего контроля учитываются баллы за проверочные тесты по разделам, а в качестве самопроверки студенты выполняют тесты для самоконтроля, которые входят в каждую тему. Блок промежуточной аттестации содержит в себе итоговый тест. Все тесты в данном ЭУК представлены с помощью элемента «Тест».

В качестве отличительной черты ЭУК для дисциплины «Экология урбанизированных территорий и муниципальное управление», входящей в модуль «Управленческий» учебного плана, можно отметить оценивание самостоятельной работы студента, представленной через элемент «Задание». К примеру, преподаватель предлагает список литературы, изучив которую студенты должны ответить на контрольные вопросы и отправить свои ответы на проверку.

Модуль «Практический» играет важную роль в подготовке студентов, объединяя в себе учебные и производственные практики. Для рассмотрения взят ЭУК «Учебная практика: ознакомительная практика».

В рамках данного курса студентам необходимо изучить программу практики, порядок прохождения практики и выполнить работы согласно индивидуальному заданию. По окончании практики студентам необходимо подготовить отчетные документы (отчет по практике, индивидуальное задание, характеристику-отзыв руководителя практики) и прикрепить их в ЭУК в элемент «Задание» и в «Личный кабинет студента».

Результаты сравнения электронных учебных курсов и их особенностей представим в виде таблицы 2.

Таблица 2

	«Философия и методология науки»	«Современные проблемы экологии и природопользования»	«Методы эколого-аналитических исследований»	«Экология урбанизированных территорий и муниципальное управление»	«Учебная практика: ознакомительная практика»
Лекции	Электронная лекция	Файл	–	Файл	–
Практические работы	Задание	Задание	Задание	Задание	–
Самостоятельная работа	Страница	–	Задание	Задание	–
Самоконтроль	Тест	Тест	Тест	Тест	–
Текущий контроль	Задание, страница	Задание, тест	Задание	Задание	–
Промежуточная аттестация	Тест, задание	Тест	Тест	Тест	Задание

Одной из ключевых особенностей организации учебных материалов в электронных учебных курсах является их структурированность и адаптивность под задачи конкретных дисциплин.

Теоретические материалы размещаются с использованием элементов «Электронная лекция» и «Файл». Практические задания и часть самостоятельных работ реализуются через элемент «Задание». Для организации самостоятельной работы студентов также применяется элемент «Страница». Для проверки знаний и промежуточной аттестации активно используется элемент «Тест».

На основе анализа статистики завершенной промежуточной аттестации, можем сделать вывод, что организация смешанного обучения с использованием LMS Moodle в Марийском государственном университете показала свою эффективность. Студенты успешно выполняли задания текущего контроля и во время промежуточной аттестации продемонстрировали хорошие теоретические знания и практическую подготовку.

По окончании учебного года планируется сбор обратной связи от студентов для дальнейшего совершенствования образовательного процесса.

1. LMS Moodle. — URL: https://moodle.com (дата обращения: 04.02.2025).

2. *Абрамова П. В., Мирошниченко Ю. Ю.* Гибридное обучение химии в инженерном вузе // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование. Педагогические науки. — Челябинск : ЮУрГУ, 2022. — С. 56–64.

3. *Курбацкий В. Н., Сиренко С. Н.* Критерии оценки качества современного электронного учебного курса // «Вышэйшая школа» : навукова-метадычны і публіцыстычны часопіс. — Минск : РИВШ, 2012. — № 5. — С. 46–49.

4. *Пьяных Е. Г., Немчанинова Ю. П.* Смешанное обучение как эффективная форма работы с магистрами в области естественно-научного образования // Вестник Томского государственного педагогического университета. — Томск : ТГПУ, 2012. — С. 257–260.

УДК 372.851:37.016:373.3

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КРАЕВЕДЧЕСКИХ ЗАДАЧ, КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Скулкина М. В., **студентка 5 курса**

Научный руководитель — ***Лямина Г. В.,*** **кад. пед. наук**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В работе рассматриваются теоретические аспекты использования краеведческих задач как эффективного инструмента формирования функциональной грамотности обучающихся. На основе анализа научной литературы обосновывается актуальность интеграции краеведческого материала в образовательный процесс.

Ключевые слова: функциональная грамотность, функциональная математическая грамотность, прикладная задача, краеведческая задача.

Высокий темп развития современных технологий определяет появление новых профессий, что требует от системы образования, в том числе и в области математики, определенных подходов, направленных на формирование способности быстро адаптироваться к новым условиям, способности видеть в незнакомых условиях, как можно использовать накопленный опыт и знания. Именно поэтому существует необходимость в формировании функциональной грамотности.

Термин «функциональная грамотность» имеет огромное количество трактовок, поэтому за основу возьмем определение по ФГОС: «Функциональная грамотность — это способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности»

[10]. Исходя из данного определения, мы будем рассматривать необходимость в формировании функциональной грамотности у школьников посредством использования различных направлений, одним из которых является функциональная математическая грамотность.

В образовании человека математика занимает особое место, она несет в себе практическую значимость, служит важным звеном в формировании мышления человека. Математика среди предметов общего образования, формирующих интеллект, занимает лидирующую позицию, поэтому многие авторы выделяют математику одним из направлений функциональной грамотности. Основываясь на анализе авторов, под функциональной математической грамотностью будем понимать «способность находить, использовать, интерпретировать и передавать математическую информацию и концепции, чтобы взаимодействовать и управлять математическими требованиями в ряде ситуаций во взрослой жизни» [1].

Математическая направленность функциональной грамотности обеспечивает интеграцию умений, полученных в процессе обучения математике, в практически значимую деятельность. К сожалению, проблема неумения школьников применять математические сведения в реальной жизни, сейчас наиболее актуальна.

Формирование функциональной грамотности — обязательное условие работы учителя. Каждый учитель должен проанализировать систему заданий, которые он планирует использовать в учебном процессе.

Задания, которые направлены на формирование функциональной математической грамотности, формулируются из проблемы реального мира, в содержании которой присутствует и функционирует математика. Самыми распространенными средствами обучения математике, связанными с данным направлением, являются: задачи с прикладным содержанием, лабораторные работы по математике, проектная деятельность. Исходя из темы, рассмотрим прикладные задачи.

Н. А. Терешин [9] и А. А. Столяр [8] прикладной называют задачу, поставленную вне математики, решаемую математическими методами и имеющую обязательно научную (практическую) значимость. Это определение наиболее точно описывает суть понятия «прикладная задача», когда в области какой-либо науки возникает ситуация, которая не является математической по своему содержанию. Чем больше в математической модели задачи деталей из реального мира, тем более выражена ее практико-ориентированность.

Классифицировать задачи можно по следующим признакам [3]:

– по назначению в обучении (актуализация знаний, введение и применение понятия и т. д.);

– по математическим методам решения (алгебраический, арифметический, геометрический, вероятностно-статистический);

– по контекстам (личный, социальный, профессиональный, научный);

– по сложности математики в условии задачи;

– по способу представления (текстовые, графические, комбинированные);

– по полноте данных.

Важно добавить, что одна задача может быть охарактеризована в рамках каждого признака классификации.

В качестве прикладной учителя могут использовать краеведческую задачу. Краеведческие задачи — это задания, основанные на изучении родного края, его истории, культуры, географии, экономики и других аспектов. Они позволяют учащимся глубже понять и осознать свою малую родину, её особенности и значение в контексте страны и мира.

Интеграция краеведческого материала на занятиях математики способствует развитию у учащихся глубокого интереса к родному краю, а также представляет собой эффективный метод обучения и закрепления знаний по математике. Данные аспекты непосредственно помогают формированию функциональной грамотности у школьников.

Через изучение фактов из истории малой родины у учащихся формируется осознанное понимание основных особенностей развития и процветания края, а математические задачи активизируют деятельность учащихся, повышают мотивацию к обучению и делают его более комфортным для школьников.

В ходе рассмотрения данного вопроса был разработан ряд задач, содержание которых основано на конкретных фактах о Республике Марий Эл. Задачи направлены на актуализацию знаний, применение понятий, содержат в основном алгебраический, арифметический и вероятностно-статистический метод решения, текстовый и графический метод представления. На основании анализа источников задачи были ограничены 6 основными блоками: «территория», «население», «архитектура», «водоемы, леса и климат», «животные, птицы и растения», «интересные факты».

Вот примеры некоторых задач:

1 (блок «территория»). Алгебра, 8 класс, квадратные уравнения.

Велосипедист выехал с постоянной скоростью из города Йошкар-Олы в поселок Советский, расстояние между которыми равно 48 км. На следующий день он отправился обратно в Йошкар-Олу, увеличив скорость на 1 км/ч. По пути он сделал остановку на 2 часа, в результате чего затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из Йошкар-Олы в Советский. Найдите скорость велосипедиста на пути из Йошкар-Олы в Советский.

2 (блок «население»). Вероятность и статистика, 7 класс.

На диаграмме (рис. 1) показана динамика численности населения в Марий Эл. Найти медиану, размах, среднее арифметическое данной динамики.

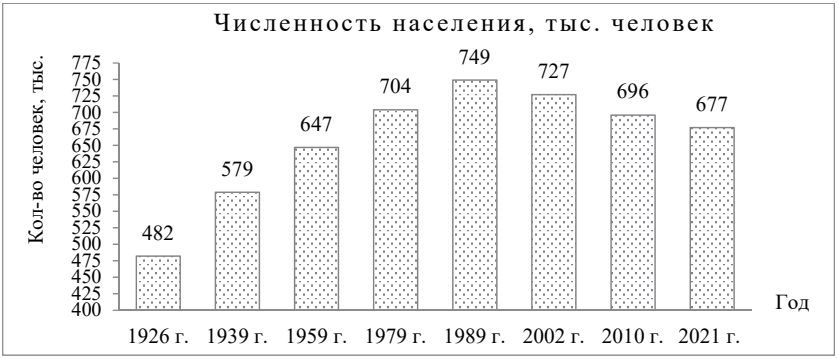


Рис. 1. Диаграмма численности населения в Республике Марий Эл

3 (блок «архитектура»). Математика, 5–6 класс, округление чисел.

Замок Шереметева — дворцово-парковый ансамбль в посёлке Юрино Республики Марий Эл, на берегу Волги (рис. 2). Является памятником архитектуры регионального значения.



Рис. 2. Замок Шереметева в посёлке Юрино, Республика Марий Эл

Замок строился с 1874 по 1915 годы. В облике здания сочетаются черты неоготики, русского узорочья и мавританские мотивы. В замке сохранились старинные интерьеры: восточный кабинет с арабским орнаментом и цветными витражами, дубовая комната, картинная галерея, зимний сад с экзотическими растениями под стеклянным куполом.

Общая площадь усадьбы с регулярным и пейзажным парками — больше 60 гектаров.

В замке проводятся экскурсии. В маршрут экскурсии входят три этажа замка, подвалы, южный и северный партеры, территория храма Михаила Архангела.

Экскурсовод знакомит гостей с историей рода Шереметевых, с архитектурными особенностями замка, с постоянными и временными выставками, оформленными в залах, рассказывает о южном и северном партерах. На территории храма Михаила Архангела экскурсовод рассказывает об архитектуре храма.

Время проведения: ежедневно, с 10 до 15 часов.

Продолжительность экскурсии — 2 ч 20 мин.

Какое максимальное количество экскурсий может провести экскурсовод музея за 4 дня работы? И сколько времени у него уйдет на все эти экскурсии (без отдыха и накладок по времени)?

4. (блок «водоемы, леса и климат»). Алгебра, 7 класс, линейные уравнения.

Озеро Сурок расположено в одноимённом посёлке в Медведевском районе Марий Эл, в 30 км от Йошкар-Олы по Казанскому тракту.

Озеро карстового происхождения, прозрачность воды достигает 4 метров, а глубина местами — 18 метров. Площадь озера — 10 гектаров, максимальная удалённость противоположных берегов — около 500 метров.

Коля и Саша хотели сходить на пляж, чтобы искупаться в озере, но там оказалось очень много людей, ведь июльский день выдался очень жарким. Поэтому они решили наполнить бассейн и искупаться там. В бассейне две трубы наполняют воду. Первая труба наполняет бассейн на 10 часов быстрее, чем вторая. Если бы обе трубы работали одновременно, бассейн наполнился бы за 8 часов. За сколько часов наполнит бассейн первая труба, работая отдельно?

5. (блок «интересные факты»). ОГЭ, задача о плане местности.

Максим летом отдыхал у дедушки в поселке Сернур Республики Марий Эл. В субботу они собираются съездить, посмотреть на известный «Сернурский сырзавод». История одного из крупнейших предприятий Республики Марий Эл началась в далеком 1972 году. Именно тогда в регионе был основан маслозавод, который в 1993 году был переименован в «Сернурский сырзавод».

Рядом с заводом оборудована большая парковка. Для внедорожников есть возможность проехать чуть дальше — дорога широкая, грунтовая, неровная.

Рассчитайте по рисунку путь от поселка Сернур до большой парковки по прямой. Определите, за какое время дедушка с Максимом проведут время в пути (от поселка), если автомобиль двигался в среднем со скоростью 22 км/ч. Сторона квадрата равна 0,5 км.

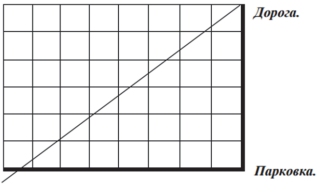


Рис. 3. Схема пути

Использование краеведческих задач в образовательном процессе является важным средством формирования функциональной грамотности учащихся. Такие задачи могут способствовать развитию критического мышления, исследовательских и коммуникативных навыков, а также уважения к культурному и историческому наследию родного края. Внедрение краеведческих задач в учебный процесс позволяет сделать обучение более интересным и практически значимым для учащихся, что в конечном итоге способствует их всестороннему развитию и успешной адаптации в современном обществе.

1. *Jonas N.* Numeracy practices and numeracy skills among adults // OECD : [сайт]. — URL: https://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=EDU/WKP(2018)13&docLanguage=En (дата обращения: 04.02.2025).

2. *Андреева Т. В., Ананьева И. А., Николаева И. А.* Краеведческие задачи при подготовке к ОГЭ по математике // Инновации в образовательном процессе : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 15 апреля 2022 года / редакционная коллегия: А. В. Агафонов [и др.]. — Чебоксары : Чебоксарский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», 2022. — Вып. 20. — С. 128–132 // EDN YKCHMZ.

3. *Егупова М. В.* Методическая система подготовки учителя к практикоориентированному обучению математике в школе : дис. … д-ра пед. наук. — Москва, 2014. — 452 с.

4. *Еребакан И. В., Панишева О. В.* Использование краеведческого материала на уроках математики // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 01–03 марта 2022 года. — Омск : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный педагогический университет», 2022. — С. 27–32 // EDN GMAHGQ.

5. Краеведческий материал на уроках математики в 6 классе : курсовая работа / научный руководитель: канд. пед. наук, доц. Лямина Г. В. ; выполнил студент группы ИП-33 Конышев Н. А.

6. *Леонтьев А. А.* Образовательная система «Школа 2100». Педагогика здравого смысла / под ред. А. А. Леонтьева. — Москва : Баллас, 2003. — 140 с.

7. *Сембиева, М. Р., Касумова Б. С. А.* Использование краеведческого материала на уроках математики // Известия Чеченского государственного педагогического университета. Серия 1. Гуманитарные и общественные науки. — 2020. — Т. 33, № 4(32). — С. 151–155 // EDN ZELAEY.

8. *Столяр А. А.* Педагогика математики : учебное пособие. — Минск : Высшая школа, 1986. — 414 с.

9. *Терёшин Н. А.* Прикладная направленность школьного курса математики : книга для учителя. Москва : Просвещение, 1990. 96 с.

10. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». — URL: https://pu24.edu.yar.ru/docs/2023/fgos_ooo.pdf?ysclid=mhisvazn79178629189 (дата обращения: 26.01.2025).

УДК 004.853

Цифровая трансформация: как технологии меняют подходы к преподаванию математики и труда

Степанова Е. О., Флегонтова Е. А., Шагаева К. Н.
МБОУ «СОШ № 64», г. Чебоксары

Данная статья рассматривает влияние цифровой трансформации на преподавание математики и труда в современной школе. Анализируются возможности применения инновационных технологий, таких как интерактивные доски, 3D-моделирование, образовательные платформы и робототехника, для повышения эффективности и увлекательности учебного процесса. Автор подробно описывает, как эти инструменты способствуют визуализации абстрактных математических понятий, развитию пространственного мышления, формированию навыков проектирования, программирования и работы с современным оборудованием. Особое внимание уделяется преимуществам цифровизации образования, включая персонализацию обучения, развитие навыков XXI века и повышение мотивации учащихся. Вместе с тем статья поднимает важные вопросы о цифровом разрыве, необходимости подготовки учителей и создании качественного цифрового контента. Статья адресована педагогам, родителям, специалистам в области образования и всем, кто интересуется современными тенденциями в развитии школы.

Ключевые слова: цифровая трансформация, технологии в образовании, инновации в обучении, цифровые инструменты, образование.

Стремительное развитие цифровых технологий в XXI веке коренным образом меняет все сферы человеческой деятельности, и образование не является исключением. Процессы цифровизации проникают во все аспекты жизни, требуя от системы образования не только адаптации к новым условиям, но и активного использования потенциала инновационных инструментов для повышения качества обучения. В связи с этим возникает острая необходимость переосмысления традиционных подходов к преподаванию, особенно в таких ключевых предметах, как математика и труд, чья значимость для развития критического мышления и практических навыков не вызывает сомнений.

Актуальность данного исследования обусловлена, с одной стороны, всепроникающим влиянием цифровых технологий на современное общество, которое требует от выпускников школ готовности к жизни и работе в цифровой среде. С другой стороны, она продиктована необходимостью

преодоления разрыва между традиционным обучением и современными требованиями к формированию функциональной грамотности и навыков XXI века у учащихся. Очевидно, что интеграция цифровых инструментов в преподавание математики и труда — это не просто дань моде, а насущная потребность, способная существенно повысить эффективность и привлекательность учебного процесса.

Эффективность обучения особенно в таких дисциплинах, как математика и труд, во многом определяется наглядностью представляемого материала. Наглядность в широком смысле слова подразумевает использование различных средств и методов, которые помогают учащимся легче усваивать абстрактные понятия, устанавливать связи между теорией и практикой и формировать целостное представление об изучаемом. В математике это может быть визуализация геометрических фигур и графиков, а в труде — демонстрация процесса изготовления изделий и использования инструментов [3].

Наглядность играет особую роль при изучении объемных фигур, которые являются важной частью как математического, так и технологического образования. В школьной программе изучение объемных фигур начинается в 5–6 классах в рамках курса «наглядной геометрии». Этот этап обучения направлен на формирование у учащихся первичных представлений о пространственных формах, их свойствах и взаимосвязях. Однако в силу возрастных особенностей, а также ограниченности традиционных средств обучения эти знания часто остаются поверхностными и фрагментарными [3].

Затем, после некоторого перерыва, к теме объемных фигур учащиеся возвращаются уже в старшей школе, в 10–11 классах, при изучении стереометрии. На этом этапе изучение носит уже более углублённый характер и требует от учащихся более абстрактного и формализованного мышления. Проблема заключается в том, что между первым и вторым этапом изучения объёмных фигур существует существенный разрыв, что приводит к потере интереса к предмету, снижению мотивации и затруднениям в понимании сложных геометрических концепций [2]. Таким образом, существует насущная необходимость создания системы преемственного обучения, которая бы обеспечила плавный переход от наглядных представлений к абстрактным и аналитическим рассуждениям.

Формирование пространственного мышления и навыков визуализации является одной из ключевых задач обучения как математике, так и труду. Пространственное мышление — это способность представлять объекты в трехмерном пространстве, мысленно оперировать ими, а также анализировать их свойства и взаимосвязи. Навыки визуализации, в свою очередь, позволяют «видеть» абстрактные понятия, переводить их в наглядные образы и создавать мысленные модели объектов и процессов. Именно эти навыки лежат в основе решения многих практических задач, связанных с проектированием, конструированием, дизайном и другими видами деятельности [1].

В условиях цифровой трансформации образования особое значение приобретает роль цифровых технологий в развитии функциональной грамотности. Функциональная грамотность — это способность человека использовать приобретённые знания, умения и навыки для решения жизненных задач. В контексте математического и технологического образования это означает способность применять математические знания для решения практических задач, связанных с проектированием, конструированием и созданием различных технических устройств. Цифровые технологии предоставляют уникальные возможности для развития функциональной грамотности, поскольку они позволяют учащимся активно экспериментировать, моделировать, анализировать и применять свои знания в реальных ситуациях.

Наш опыт показывает, что для достижения максимальной эффективности в обучении учащихся навыкам работы с объемными фигурами необходима интеграция усилий учителей математики и труда. Общее видение, разделяемое обоими педагогами, заключается в том, что только сотрудничество и взаимодополнение способны сформировать у учащихся целостное и многогранное понимание пространственных форм. Подчеркивается также необходимость преемственности знаний на протяжении всего школьного курса, чтобы не допустить фрагментарности и поверхностности в освоении материала.

В рамках этого интегрированного подхода мы активно применяем цифровые технологии, которые становятся мостом между абстрактными математическими понятиями и их практическим воплощением.

Применение цифровых технологий:

• Сайты Desmos и GeoGebra: эти платформы стали незаменимыми инструментами для создания наглядных моделей объемных фигур. Учителя математики используют их для построения разнообразных графиков и 3D-моделей, позволяющих учащимся визуализировать сложные геометрические концепции. Возможность вращать фигуры и рассматривать их со всех сторон дает учащимся более глубокое понимание объёма и помогает сформировать правильное представление о трехмерных объектах. Кроме того, эти платформы позволяют исследовать свойства фигур, их проекции на плоскость, а также взаимосвязи между различными элементами.

• Приложение Geometryx. Оно используется учителями как совокупность калькулятора и справочника с формулами для расчета характеристик объемных фигур. Оно позволяет не только вычислять площади поверхностей и объемы, но и наглядно демонстрировать фигуры в 2D и 3D, что способствует лучшему пониманию их свойств и взаимосвязей. Учащиеся могут самостоятельно изменять параметры фигур и наблюдать, как это влияет на их свойства, тем самым углубляя свои знания и развивая исследовательские навыки.

Связь с реальной жизнью через уроки труда:

• Интеграция математики и труда приобретает особую значимость, когда мы переходим от теоретических знаний к практическим применениям [2]. На уроках труда учащиеся имеют возможность увидеть, как объемные модели используются в реальной жизни, например, в архитектуре, дизайне и инженерии. Применение 3D-моделей на уроках труда в 7–9 классах позволяет учащимся применить полученные математические знания на практике, спроектировать, создать и «пощупать» созданный объект.

• Совместные проекты, где математические расчеты помогают в создании объемных моделей, наглядно демонстрируют учащимся важность математики для решения практических задач. Например, при создании модели дома учащиеся рассчитывают размеры, пропорции и углы, используя геометрические знания, а затем воплощают свои расчеты в виде физической модели.

Учебные платформы:

• Яндекс.Учебник. Хотя платформа Яндекс.Учебник в большей степени ориентирована на информатику, в ней присутствуют и некоторые задания по математике. Однако в контексте изучения объемных фигур Яндекс.Учебник демонстрирует некоторую ограниченность, предлагая лишь единичные задания, что не позволяет в полной мере сформировать у учащихся требуемые навыки.

• Учи.ру. Платформа Учи.ру, напротив, обладает значительным потенциалом для изучения объемных фигур. Она содержит разнообразный теоретический материал, представленный в виде картинок, схем и правил, что помогает учащимся лучше усваивать информацию. Кроме того, платформа предлагает последовательное увеличение объема информации и заданий к 11 классу, что способствует планомерному формированию навыков и знаний. Учи.ру представляет собой эффективный инструмент для поддержки изучения объемных фигур на протяжении всего школьного курса.

Организация учебного процесса:

В учебной программе 2024–2025 учебного года образовательный процесс по изучению объемных фигур организован таким образом, чтобы обеспечить преемственность и взаимодополнение двух предметов.

• В 5 и 6 классах в рамках курса «Наглядная геометрия: фигуры в пространстве» учащиеся получают первые представления об объемных формах (9 уроков в конце учебного года).

• В 7 классе, во 2 четверти, на уроках технологии в течение 10 уроков изучается тема «Модели и 3D-моделирование: создание объемных моделей», где дети знакомятся с основными методами 3D-моделирования и создания макетов, используя полученные знания по математике.

• В 8 и 9 классах на уроках технологии уже применяются 3D-принтеры для создания трехмерных моделей (12 часов в каждом классе), где учащиеся могут воплотить свои математические и инженерные идеи.

• Затем в 10 классе на уроках геометрии начинается изучение наглядной геометрии, где используются уже более сложные математические инструменты для анализа объемных форм.

• Наконец, в 11 классе углубленное изучение объемных моделей и методов их решения становится необходимым для успешной подготовки к ЕГЭ.

Такая организация учебного процесса позволяет обеспечить преемственность в изучении объемных фигур, так как математика и труд по очереди передают эти знания и поддерживают их на протяжении 7 лет, позволяя учащимся планомерно развивать свои навыки и знания.

Таким образом, интегрированный подход, использующий цифровые технологии и сотрудничество учителей математики и труда, позволяет создать более эффективную и увлекательную образовательную среду, способствующую развитию пространственного мышления, навыков визуализации и формированию функциональной грамотности учащихся.

В заключение нашей статьи, посвященной цифровой трансформации в преподавании математики и труда, хотелось бы подчеркнуть неоценимую важность цифровизации образования для современного общества. Цифровые технологии не просто становятся частью образовательного процесса, они трансформируют его, предоставляя новые возможности для повышения эффективности, доступности и увлекательности обучения. В условиях стремительно меняющегося мира, цифровая грамотность становится неотъемлемым компонентом успешной адаптации и самореализации личности, а, значит, и приоритетом современного образования.

Мы призываем к активному внедрению цифровых технологий в учебный процесс, осознавая при этом, что цифровизация — это не самоцель, а инструмент для достижения качественно нового уровня образования. Важно не просто использовать цифровые инструменты на уроках, а интегрировать их в образовательный процесс, чтобы они работали на достижение конкретных целей и задач обучения. Это требует от педагогов готовности к изменениям, открытости к новым методикам и постоянного совершенствования своих профессиональных навыков.

Наше исследование подтверждает ключевую роль цифровых технологий в формировании функциональной грамотности и развитии навыков XXI века у учащихся. Интегрированное использование цифровых инструментов в преподавании математики и труда позволяет учащимся не просто усваивать теоретические знания, но и применять их на практике, развивать логическое и пространственное мышление, аналитические и исследовательские навыки, а также умение работать в команде. Это, в свою очередь, обеспечивает необходимую базу для успешной адаптации учащихся к реалиям современного цифрового общества, их дальнейшего саморазвития и профессиональной реализации.

Мы уверены, что именно в таком подходе заключается ключ к созданию более эффективной и увлекательной образовательной среды, которая будет способствовать развитию талантов каждого учащегося и готовить их к успешной жизни в будущем. Несомненно, цифровая трансформация — это вызов для всего образовательного сообщества, но это также и шанс сделать образование более современным, доступным и ориентированным на потребности каждого ученика.

1. *Егорова Е. М.* К вопросу о цифровизации в обучении математических дисциплин // АНИ: педагогика и психология. — 2020. — **№** 4(33). — С. 121–124.

2. *Налётова Н. Ю, Троицкая Л. М.* Использование цифровых технологий на уроках математики для старшеклассников // Проблемы современного образования. — 2020. — № 6. — С. 188–198.

3. *Федотова А. Д.* Интеграция образовательных технологий при обучении математике // Вестник БГУ. Образование. Личность. Общество. — 2022. — **№** 1. — С. 38–42.

УДК 004.8:37.01

ИНТЕГРАЦИЯ ИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Тищенко А. С., **студентка 1 курса магистратуры**

Научный руководитель — ***Швецов А. В.,*** **д-р экон. наук, доц.**

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола

В статье рассматривается интеграция искусственного интеллекта в образовательный процесс и его влияние на качество обучения. Обсуждаются различные платформы, работающие с внедрением искусственного интеллекта, которые помогают учащимся в подготовке к занятиям и освоении новых знаний. Также рассматриваются преимущества и недостатки использования ИИ и рекомендации по их сбалансированию.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейросети, образовательный процесс, интеграция, персонализированное обучение, информационные технологии, методы обучения.

В последнее время искусственный интеллект (ИИ) становится важной составляющей нашей жизни, и образовательный процесс не является исключением. Внедрение ИИ в образование открывает новые горизонты для учащихся и преподавателей, предлагая инновационные методы обучения, которые способны улучшить качество образования.

Сегодня практически нет людей, которые не знают об искусственном интеллекте, но больший интерес он представляет студентам. Когда требуется обработать большие массивы данных, справиться со сложными заданиями, написать проект, они прибегают к помощи ИИ. Нейросети помогают

в поиске информации, оформлении ссылок на источники, написании текстов и даже в создании презентации. Существуют разные сервисы, использующие технологии ИИ для создания презентаций. Одна из них — Canva, предлагающая большой выбор шаблонов и элементов для создания красивых презентаций без глубоких навыков в области дизайна. Нейросеть Gamma автоматически сгенерирует текст и изображения, подберёт структуру и тип оформления презентации, на нужную тему. PowerPoint тоже имеет элементы ИИ, способные предлагать варианты по оформлению слайдов. Эти сервисы предлагают бесплатный базовый функционал и идеальны для студентов и преподавателей, так как сокращают время на подготовку к занятиям и улучшают восприятие материала.

ИИ способен решать задачи из области математики и физики, объясняя сложные понятия простым языком. Например, Photomath позволяет сканировать математические уравнения с помощью камеры телефона и предоставляет пошаговые решения. Ещё один инструмент — Microsoft Math Solver, который работает не только с элементарными вычислениями, но и со сложными задачами. Приложения бесплатны и станут отличными помощниками для обучающихся, так как они подходят для самостоятельной учебы и подготовки к экзаменам.

Изучение программирования с помощью ИИ тоже становится доступным для понимания всем желающим. Существует множество нейросетей, предоставляющих возможность выполнения практических заданий по программированию с обратной связью, что помогает закрепить полученные знания и применять их на практике. Codecademy и freeCodeCamp, предоставляют бесплатные версии курсов по программированию. Codecademy включает интерактивные обучающие материалы, охватывающие языки программирования Python, C# и HTML. FreeCodeCamp содержит теоретическую информацию, но также предлагает практические задания, что позволяет сразу применять полученные знания. Оба инструмента являются отличной помощью для начинающих программистов.

ИИ способен быть ментором. Он учитывает уровень знаний обучающегося, помогает разбираться в сложных темах, предлагает разные варианты решения задач, что делает обучение персонализированным.

Нейросети в образовательном процессе создают равные возможности для всех видов обучения, независимо от того, к какому направлению оно относится: техническому или гуманитарному. Для помощи с написанием различных материалов можно использовать ресурсы Grammarly и Hemingway Editor, которые используют искусственный интеллект для анализа написанного. Grammarly проверяет грамматику, стиль и структуру предложений, предлагая рекомендации по улучшению материала. Hemingway Editor делает работу более простой и сокращает сложные конструкции. Оба инструмента бесплатны и могут улучшить качество написанных работ.

Обучение с помощью ИИ необязательно связано со школами или высшими учебными заведениями, оно может применяться для личных целей, например, для изучения иностранных языков. Приложения могут помочь развить разговорные навыки, перевести текст либо проверить пунктуацию и орфографию. Приложения помогают улучшить языковые умения и сделать общение более уверенным. Среди популярных нейросетей для изучения языков можно выделить Duolingo и Memrise. Duolingo предлагает интерактивные уроки с элементами игры, что делает процесс обучения более интересным. Memrise использует метод запоминания с помощью карточек, что помогает лучше усваивать новые слова и фразы. Эти сервисы имеют бесплатные версии с большим количеством материалов.

Рассмотрим основные преимущества использования ИИ в образовании:

1. Индивидуальный подход. Адаптивные обучающие системы могут анализировать прогресс студентов, выявлять их сильные и слабые стороны и предлагать индивидуальные рекомендации. Это позволяет каждому учащемуся получать именно ту помощь, которая ему необходима, что особенно важно в современном мире, в условиях разнообразия учебных стилей и темпов усвоения материала.

2. Доступ к обширным ресурсам. Студенты могут получать доступ к большому количеству учебных материалов, включая видео, статьи, задания и курсы от ведущих университетов и образовательных организаций. Это особенно важно для студентов из удаленных или недостаточно обеспеченных регионов, где доступ к качественному образованию может быть ограничен.

3. Автоматизация работы. Многие задачи, такие как перевод текстов или решение уравнений, могут быть автоматизированы с помощью нейросетей, что позволит сэкономить время студентов. Также ИИ может автоматизировать рутинные задачи преподавателей, такие как проверка тестов и ведение отчетности, что позволит им сосредоточиться на более творческих и педагогических аспектах своей работы.

4. Интерактивное обучение. Современные обучающие платформы, использующие ИИ, предлагают интерактивные и увлекательные методы обучения. Например, игры и симуляции, основанные на ИИ, могут сделать процесс обучения более интересным и мотивирующим. Студенты могут учиться на практике, что способствует лучшему усвоению материала и повышению вовлеченности в обучение.

Однако у использования ИИ в образовании есть определенные недостатки:

1. Зависимость от технологий. Чрезмерная опора на нейросети может препятствовать развитию у студентов навыков критического мышления и самостоятельного решения задач.

2. Качество информации. Не вся информация, предоставляемая ИИ, может быть достоверной и актуальной на момент использования. Требуется

развивать навыки критического мышления и помнить о важности верификации информации, генерируемой нейросетями.

3. Отсутствие личного взаимодействия. Использование нейросетей может уменьшить количество общения студентов с преподавателями и сверстниками, что является важным фактором развития социальных навыков.

4. Технические проблемы и доступность ресурсов. Системы ИИ могут столкнуться с техническими проблемами, такими как системные сбои, неполадки, отсутствие подключения к интернету или необходимым устройствам. Это может нарушить процесс обучения или ограничить использование нейросетей.

5. Сопротивление преподавателей. Среди преподавателей наблюдается определенный процент скептицизма по отношению к внедрению ИИ-технологий, обусловленный страхами относительно сохранения рабочих мест или потери контроля над учебным процессом. Для преодоления данного барьера необходимо проводить системное обучение педагогов, демонстрировать практические преимущества технологий и подчеркивать, что ИИ не может стать заменой человеческого участия и поддержки.

При интеграции ИИ в сферу образования необходимо сбалансировать преимущества и недостатки. Должна сохраниться центральная роль преподавателя в системе образования, необходимо развивать грамотность студентов и школьников в области ИИ и способность к критическому анализу. Интеграция должна происходить при взвешенной оценке воздействия.

Подводя итог, можно сказать, что интеграция ИИ в образовательный процесс — это необходимость, которая открывает возможности для улучшения качества образования, делая его более эффективным и персонализированным. Но важно не забывать, что технологии должны быть дополнением к традиционным методам обучения, а не заменять их. В конечном итоге успешная интеграция ИИ в образование зависит от грамотного использования технологий и активного участия всех участников образовательного процесса.

1. *Булаева М. Н., Филатова О. Н., Канатьев П. В.* Методические рекомендации применения цифровых платформ в профессиональных образовательных организациях обучения // Проблемы современного педагогического образования. — 2022. — № 72(4). — С. 34–36.

2. *Сябитова К. С., Филатова О. Н.* Искусственный интеллект в системе профессионального образования // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы : сборник статей по материалам Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Красноярск, 14–25 ноября 2022 года. — Красноярск ; Челябинск ; Нижний Новгород ; Москва : Красноярский государственный аграрный университет, 2023. — Т. 2. — С. 132–134.

3. 2024 Влияние искусственного интеллекта на образование, АНО «Цифровая экономика». — URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles//method/Report_II_education_2024.pdf (дата обращения: 27.01.2025).

УДК 371.3:37.016:53+52

ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АСТРОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ

Усольцев А. П., Маева О. Н.
ФГАОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Екатеринбург

В статье рассматриваются перспективы использования астрономического знания в процессе обучения физике. Для повышения качества физического и астрономического образования предлагается на протяжении всего периода обучения физике использовать астрономическое содержание. Рассматривается возможность использования межпредметных связей астрономии с другими школьными предметами для формирования функциональной грамотности учащихся в области решения жизненных проблем в процессе обучения физике.

Ключевые слова: астрономия, методика преподавания физики, естественнонаучное мировоззрение, межпредметные связи, функциональная грамотность, решение жизненных проблем.

Формирование естественнонаучного мировоззрения всегда являлось одной из важнейших задач отечественного образования. Этот процесс основан на формировании у учащихся системы обобщенных представлений о единой картине мира и месте человека в нем. Однако на современном этапе развития общества, для успешной адаптации выпускников в социуме этого уже недостаточно. Задачу формирования умений, связанных с естественными науками на основе применения метода научного познания, в решении жизненных проблем, призвана реализовывать естественнонаучная грамотность, заключающаяся в готовности учащегося.

Формирование естественнонаучного мировоззрения не может считаться полноценным без возможности цельного, системного изучения астрономии, поэтому необходимо полноценное, системное освоение школьниками астрономических знаний.

В настоящее время есть два варианта изучения астрономии: в системе дополнительного образования в формате кружка, факультатива и в курсе физики. Мы рассматриваем второй вариант как наиболее перспективный. Связи между физикой и астрономией настолько глубоки, что практически теоретическая составляющая каждого раздела физики используется для объяснения астрономических явлений, свойств и характеристик астрономических объектов и явлений, эволюционных процессов астрономических объектов, создания астрономических приборов, методов исследования

астрономических объектов и т. д. Следовательно, при изучении каждого раздела школьного курса физики мы можем в качестве примера физического процесса или использования физического закона рассматривать различные астрономические объекты или явления. Например, модель идеального газа мы можем использовать для объяснения процессов эволюции звезд и описания их характеристик (на примере Солнца). На этом примере учащимся демонстрируется универсальность использования модели «идеального газа», которую можно применять и для изучения газа (как одного из агрегатных состояний вещества), и для изучения далеких реальных объектов (физические параметры которых отличаются от параметров земных объектов). Осознание учащимися универсальности используемых моделей и общности подходов в изучении самых различных объектов (от колеса автомобиля до звёзд) показывает им значение и цель метода научного познания.

Таким образом, за счет более активного включения астрономического содержания (в виде прикладной составляющей) в процесс изучения физических теорий, процессов и законов не только повышается качество физического образования и происходит освоение астрономического содержания (его физической составляющей), но и осуществляется освоение научного метода познания, являющегося основой естественнонаучной грамотности.

Однако следует отметить, что для успешного решения жизненных задач естественнонаучной грамотности недостаточно. Для этого необходимо привлекать и другие виды знаний, составляющие совместно с естественнонаучной грамотностью функциональную грамотность.

Проблема формирования функциональной грамотности рассматривается отечественным образованием как на уровне предметной (учебной) составляющей, так и на уровне внеучебной составляющей — «жизненных ситуаций». ФГОС основного общего образования (2021) трактует функциональную грамотность как «способность решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности» [7, с. 28–29].

Проблеме формирования функциональной грамотности посвящено достаточно большое количество работ [1; 2; 3; 5; 6]. Однако следует отметить, что все предлагаемые методики ее формирования объединяет то, что формирование происходит по отдельным ее компонентам на предметном содержании одной дисциплины. Результат такой деятельности нацелен на повышение качества освоение содержания предмета. Так, например, в процессе обучения физике чаще всего происходит формирование только естественнонаучной грамотности [4]. Вопрос же о формировании у школьников умения переноса полученных предметных знаний

на уровень применения этих знаний в жизненной ситуации, практически не рассматривается.

Обширные межпредметные связи астрономии с различными школьными предметами (география, химия, биология и др.) и глубокие междисциплинарные и межпредметные связи между физикой и астрономией позволяют использовать астрономический контекст для формирования всех компонентов функциональной грамотности в процессе обучения физике. В этом случае использование межпредметных связей астрономии с различными школьными дисциплинами расширит перечень жизненных ситуаций, для решения которых будет необходимо привлекать знания не только из других предметных областей, но и умения мыслительной деятельности.

Поскольку, как уже было сказано выше, существует возможность систематического включения астрономического содержания в процесс обучения физике на протяжении изучения всего школьного курса, то и процесс формирования функциональной грамотности в области решения жизненных проблем в таком случае также будет систематическим. Это позволит рассматривать самые разнообразные жизненные проблемы, решение которых связано с применением физического знания (различных областей) в самых разнообразных сферах жизнедеятельности (имеющих отношение к географии, химии, биологии и др.), связанных с астрономическим контекстом.

Астрономический контекст таких заданий обусловлен связью астрономии с жизнедеятельностью человека, которая благодаря развитию технологий становится все ощутимее. Практическое значение астрономических знаний выражается в их применении в таких областях, как навигация (одно из самых ранних направлений использования астрономии) и ориентирование на местности. Также они используются для создания особых видов связи, разработки технологий и материалов для защиты современных высокотехнологичных объектов от воздействия солнечного излучения. Кроме того, астрономия помогает решать проблемы, связанные с астероидной опасностью, космическим мусором и другими угрозами из космоса.

На уровне жизненных ситуаций астрономические знания выступают как основа критического отношения к различной псевдонаучной и лженаучной или просто безграмотной информации, представленной в интернете и СМИ, начиная с сообщений о «трещинах на Солнце» и заканчивая астрологическими прогнозами.

В качестве примера использования астрономического контекста при формировании функциональной грамотности в области решения «житейских ситуаций» при изучении темы «Химическое действие света» можно:

– рассмотреть изучение положительного и отрицательного результата воздействия солнечного излучения на организм человека (загар) и другие живые организмы (растения, животные);

– рассмотреть способы уменьшения отрицательного воздействия солнечного излучения на живые организмы;

– произвести оценку их эффективности и экономической целесообразности применения этих способов;

– определить наличие экономической эффективности (по сравнению с другими источниками энергии) применения солнечной энергии на территории России с учетом производства и утилизации солнечных батарей.

Рассмотрение предложенных ситуаций позволяет формировать все составляющие функциональной грамотности. Изучение информации, предлагаемой к рассмотрению, направлено на формирование читательской грамотности. Изучение воздействия солнечного излучения основывается на предметных знаниях (как по физике, так и по биологии и химии) и формирует естественнонаучную грамотность. Оценка эффективности и целесообразности подразумевает использование математического аппарата и задействует критическое мышление, а рассмотрение способов подключает и креативное мышление, формируя соответственно математическую грамотность, критическое и креативное мышление.

Обобщая вышесказанное, считаем, что использование астрономического содержания в процессе обучения физике позволяет не только повышать качество предметной подготовки по физике и осуществлять системное освоение астрономических знаний, но и на основе использования межпредметных связей астрономии с широким кругом школьных дисциплин формировать функциональную грамотность в области решения жизненных проблем.

1. *Алексашина И. Ю., Абдулаева О. А., Киселев Ю. П.* Вектор развития содержания общего образования: от академической к функциональной грамотности // ЧиО. — 2019. — № 2(59). — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vektor-razvitiya-soderzhaniya-obschego-obrazovaniya-ot-akademicheskoy-k-funktsionalnoy-gramotnosti (дата обращения: 03.03.2023).

2. *Ермоленко В. А.* Развитие функциональной грамотности обучающегося: теоретический аспект // Электронное научное издание Альманах Пространство и Время. — 2015. — № 1. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-funktsionalnoy-gramotnosti-obuchayuschegosya-teoreticheskiy-aspekt (дата обращения: 15.12.2024).

3. *Мухаметов Р. И., Сабиров Л. А.* Оценка критического мышления и функциональной грамотности в обществознании // Человек. Социум. Общество. — 2023. — № 11. — С. 22–26 // EDN GAYCBM.

4. *Пентин А. Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А.* Формы использования заданий по оцениванию и формированию естественнонаучной грамотности в учебном

процессе // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2019. — № 4(61). — URL: https://cyberleninka.ru/arti cle/n/formy-ispolzovaniya-zadaniy-po-otsenivaniyu-i-formirovaniyu-estestvennonauchnoy-gram otnosti-v-uchebnom-protsesse (дата обращения: 21.12.2024).

5. *Рослова Л. О.* Проблема способности «применять математику» в контексте уровней математической грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2020. — № 2(70). — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problema-formirovaniya-sposobnosti-primenyat-matematiku-v-kontekste-urovney-matematicheskoy-gramotnosti (дата обращения: 15.12.2024).

6. *Стребкова Н. Г.* Методы и приемы формирования глобальных компетенций на уроках географии // Научно-педагогический журнал «Учитель Алтая». — 2022. — № 2(11). — С. 57–61 // EDN AYVDWH.

7. Федеральный государственный стандарт основного общего образования. — URL: https://fgosreestr.ru/uploads/files/238eb2e61e443460b65a83a2242abd57 (дата обращения: 21.12.2024).

УДК 004:398

Элементы устного народного творчества в IT-сфере

Устюжанина Т. Н.[1], Григорьева Е. В.[2]

[1]ЦЦОД «IT-куб. Волжск»
[2]ГБПОУ РМЭ «Волжский индустриально-технологический техникум», г. Волжск

В статье представлены элементы устного народного творчества у специалистов в сфере IT. На примере пословиц и поговорок на компьютерный лад, приведённых с подробными пояснениями и комментариями, обучающимся по программам технической направленности демонстрируются речевые обороты для коммуникации и работы в команде.

Ключевые слова: IT-сфера, народное творчество, компьютерный лад, дополнительное образование.

Сказка — быль.

Начало русской народной сказки

Каждый человек является хранителем фольклора, выверенного многовековым опытом и основанного на жизненном опыте. Потешки и сказки, пословицы и поговорки с ранних лет наглядно научили нас житейской мудрости. В современном мире и по сей день актуальна народная мудрость: «Век живи — век учись!» Фразеологизмы и устойчивые выражения прочно обосновались в повседневной жизни. В краткой форме они описывают жизненные ситуации, а также принципы принятия решения и готовые инструкции к действию.

В центре цифрового образования детей «IT-куб» [3] педагогами дополнительного образования реализуются программы технической

направленности, нацеленные не только на формирование у обучающихся устойчивых знаний, необходимых для деятельности в IT-сфере, но и на формирование коммуникативных речевых навыков для работы в команде. У всех специалистов, связанных с IT-сферой, есть особенность употреблять в разговорной речи устоявшиеся выражения на свой лад. Например: «Бит — добро», «Семь бед — один RESET», «На чужой каравай рот не разевай».

Мы задались вопросом: как детей младшего школьного возраста в доступной форме познакомить с элементами словесности (творчеством, выражаемым словом) в мире IT? И пришли к ответу, что простым и наглядным примером являются русские народные пословицы и поговорки. В учебном пособии для студентов вузов [2, с. 12–19] автором с помощью математических функций описана математическая интерпретация и представлена графическая визуализация некоторых народных пословиц. В продолжение темы в данной статье поставлена цель — отразить смысл русских народных пословиц на компьютерный лад.

Предлагаем вашему вниманию примеры пословиц с подробными комментариями и пояснениями. Для лучшей наглядности, изображения к пословицам на IT-шный лад сгенерированы нейросетью Шедеврум [1].



Русская народная пословица

Зима не лето — в семь шуб одета.

Комментарий:

Смысл пословицы состоит в том, что зимой в отличие от лета необходимо одеваться тепло.

Надетую летом шубу легко можно скинуть с плеч. Если одеться зимой по-летнему, то необратимо замёрзнешь.



Пословица на IT-шный лад:

Reset не Delete — семь раз подумай в ответ.

Пояснение:

В широком смысле пословица подчёркивает важность подхода к ситуации. Нажатием на клавишу Delete удаляются файлы, которые при желании можно восстановить. Перезагрузка компьютера с помощью кнопки Reset приводит к необратимым последствиям и потере несохранённых данных.



Русская народная пословица

Рождество раз в год бывает.

Комментарий:

Светлый праздник Рождества приносит надежду и дары.



Пословица на IT-шный лад:

Party@thirteen раз в год бывают.

Пояснение:

Празднование Нового года и получение премии в виде 13 зарплаты тоже отмечают раз в году.



Русская народная пословица

Любишь кататься — люби и саночки возить.

Комментарий:

Прежде чем прокатиться с горки на санках, нужно санки поднять в гору. В широком смысле пословица означает: всё, что доставляет удовольствие, сопровождается хлопотами.



Пословица на IT-шный лад:

Любишь шкодить — люби и кодить (от англ. *code* — (программный) код).

Пояснение:

Прежде чем радоваться проделанной работе, нужно написать программный код, зачастую объёмный и сложный.



Русская народная пословица

Пляшут, гуляют — зиму провожают.

Комментарий:

Так говорят о тех, кто празднует проводы зимы и долгожданное наступление весны.



Пословица на IT-шный лад:

Пляшут, гуляют — deadline провожают.

Пояснение:

Дедлайн (от англ. deadline) — это крайний срок для выполнения определённых задач и сдачи проекта. Провожая deadline, специалисты празднуют завершение работы над проектом.



Русская народная пословица

Не красна изба углами, а красна пирогами.

Комментарий:

Пословица означает, что неважно, каков дом или человек внешне. Важно то, что у него внутри.



Пословица на IT-шный лад:

Не красен спец устами, а красен языками.

Пояснение:

Внешность программиста не так важна, как знание им языков программирования.



Русская народная пословица

Доброе слово и кошке приятно.

Комментарий:

Эта пословица гласит, что доброе слово, проявление внимания и заботы приятно каждому.



Пословица на IT-шный лад:

Доброе слово и джуну приятно.

Пояснение:

Джун, джуниор (от англ. Junior) — младший специалист, новичок-программист. Он выполняет задачи под присмотром более опытных коллег. Безусловно, добрые слова и похвала приятны начинающему программисту.



Русская народная пословица

Увидишь скворца — весна у крыльца.

Комментарий:

Издавна на Руси было принято встречать весну с появлением скворцов, возвращающихся с юга в родные места.



Пословица на IT-шный лад:

Увидишь спеца — ТЗ у крыльца.

Пояснение:

ТЗ — техническое задание, проект для выполнения специалистом (спецом). Каждый программист неотъемлемо работает над каким-то проектом или заданием.

В заключении отметим положительные результаты проделанной работы среди обучающихся, такие как интерес к техническим наукам и возможностям нейросетей, а также творческий подход к формулировкам пословиц на компьютерный лад.

1. Нейросеть Шедеврум. — URL: https://shedevrum.ai/ (дата обращения: 01.02.2025).
2. *Устюжанина Т. Н.* График: изящество линий и эстетика геометрического образа функции : учебное пособие. — Нижнекамск : Нижнекамский муниципальный институт, 2013. — 77 с. : ил.
3. Центр цифрового образования детей «IT-куб. Волжск». — URL: https://vk.com/it_cube.volzhsk (дата обращения: 01.02.2025).

УДК 004.8:37.013.75

Искусственный интеллект — проблемы и перспективы в системе образования

Швецов А. В.
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье рассматриваются основные проблемы и перспективы внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в систему образования. Анализируются современные тенденции и технологии ИИ, их влияние на учебный процесс, а также вызовы, связанные с этическими, техническими и социальными аспектами использования ИИ. Особое внимание уделено персонализированному обучению, автоматизации рутинных процессов и роли ИИ в подготовке педагогов и студентов. На основе анализа международных исследований и отечественного опыта сделаны выводы о необходимости сбалансированного и этически обоснованного внедрения ИИ в образовательную практику.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образование, персонализированное обучение, этика ИИ, автоматизация, адаптивные технологии, цифровая трансформация, педагогика, образовательные технологии.

Введение. В последние годы искусственный интеллект (ИИ) становится одним из ключевых драйверов трансформации различных сфер жизни, в том числе и образования. Внедрение ИИ открывает новые возможности для повышения качества обучения, адаптации образовательных программ под индивидуальные потребности учащихся и автоматизации рутинных процессов. Однако вместе с этим появляются и серьезные вызовы — от этических вопросов до технических ограничений и социальной адаптации. Цель данной статьи — проанализировать основные проблемы и перспективы использования ИИ в системе образования, опираясь на современные исследования и практические примеры.

1. *Современное состояние и ключевые тренды внедрения ИИ в образование.* Согласно исследованию Лаборатории инноваций в образовании ВШЭ и холдинга Ultimate Education ключевыми трендами в образовании на 2025 год являются мультимодальные подходы с использованием ИИ, виртуальная и дополненная реальность, а также развитие умных учебников и диалоговых систем на базе ИИ [1]. Федеральный проект «Искусственный интеллект» в России предусматривает внедрение ИИ на всех уровнях образования, включая школьное, среднее и высшее, с акцентом на подготовку педагогов и студентов [2].

Внедрение ИИ сопровождается ростом использования генеративных моделей, чат-ботов и виртуальных помощников, которые помогают студентам в изучении сложных тем, выполнении домашних заданий и подготовке исследовательских работ. Уже сейчас почти половина студентов применяет такие технологии в учебном процессе [2].

2. *Персонализированное обучение как основное направление развития.* Одним из наиболее перспективных направлений является персонализированное обучение, при котором образовательные программы адаптируются под индивидуальные потребности и способности каждого ученика. ИИ анализирует данные о прогрессе и предпочтениях учащегося, формируя оптимальные учебные траектории [4]. Такие системы способны не только подстраивать сложность заданий, но и менять методы подачи материала, учитывая когнитивные особенности обучающихся.

Перспективы развития включают появление ИИ-тьюторов, которые будут сопровождать учащихся на протяжении всего образовательного пути, обеспечивая индивидуальную поддержку и наставничество в режиме реального времени [4]. Это позволит повысить эффективность обучения и снизить нагрузку на педагогов.

3. *Автоматизация рутинных процессов и поддержка педагогов*. ИИ активно используется для автоматизации рутинных задач — подготовки учебных материалов, создания тестов, оценки работ учащихся, а также для помощи в профориентации и приеме в учебные заведения [3; 6]. Это позволяет педагогам сосредоточиться на творческих и коммуникативных аспектах обучения, повышая качество образовательного процесса.

В России реализуются проекты по обучению учителей навыкам работы с ИИ, что способствует более широкому и эффективному внедрению технологий в школы и вузы [2]. Важным элементом является создание умных учебников с интерактивным контентом, которые адаптируются под уровень знаний и интересы учеников.

4. *Этические и социальные вызовы использования ИИ в образовании.* Несмотря на очевидные преимущества, применение ИИ в образовании вызывает ряд этических вопросов. ЮНЕСКО подчеркивает необходимость соблюдения этических принципов, чтобы ИИ дополнял, а не заменял

человеческий фактор в обучении, обеспечивал автономию и благополучие учащихся [3; 5]. Важными аспектами являются защита персональных данных, предотвращение предвзятости алгоритмов и обеспечение равного доступа к технологиям.

Обсуждаются риски чрезмерного цифрового потребления, возможного снижения критического мышления и зависимости от технологий [4]. Необходимы меры по обучению как педагогов, так и учеников ответственному и осознанному использованию ИИ.

5. *Технические ограничения и проблемы внедрения.* Технические сложности включают необходимость больших вычислительных ресурсов, интеграцию ИИ-систем с существующей образовательной инфраструктурой, а также обеспечение совместимости с различными платформами и устройствами [2]. Важным фактором является подготовка квалифицированных специалистов, способных разрабатывать и сопровождать ИИ-решения в образовательной сфере.

Кроме того, адаптация учебных программ и методик под новые технологии требует времени и ресурсов, что может замедлить процесс внедрения.

6. *Перспективы развития и рекомендации.* Анализ показывает, что к 2035–2045 годам ИИ станет неотъемлемой частью образовательных процессов на всех уровнях [4]. Ожидается появление высокоадаптивных учебных сред, интеллектуальных систем, способных прогнозировать оптимальные методы обучения и обеспечивать проактивную поддержку.

Рекомендуется развивать комплексные стратегии внедрения ИИ, включающие техническую подготовку, этическое регулирование и формирование цифровой грамотности у всех участников образовательного процесса. Особое внимание следует уделять развитию педагогов и созданию условий для персонализированного обучения.

Заключение. Искусственный интеллект открывает широкие возможности для трансформации системы образования, делая обучение более персонализированным, эффективным и доступным. Вместе с тем, внедрение ИИ сопряжено с рядом проблем — этических, технических и социальных, которые требуют комплексного подхода и ответственного управления. Для успешной интеграции ИИ в образование необходимо сочетать инновационные технологии с сохранением человеческого фактора, обеспечением равенства и защиты прав обучающихся.

1. Названы ключевые тренды в образовании – 2025 // Высшая школа экономики. — 2024. — URL: https://www.hse.ru/news/expertise/990888456.html (дата обращения: 14.03.2025).

2. ИТ-тренды в образовании: с чем идем в 2025 год // Softline. — 2025. — URL: https://softline.ru/about/blog/it-trendy-v-obrazovanii-s-chem-idem-v-2025-god (дата обращения: 14.03.2025).

3. ЮНЕСКО посвящает Международный день образования 2025 года искусственному интеллекту // ЮНЕСКО. — 2025. — URL: https://www.unesco.org/ru/articles/yunesko-posv

yaschaet-mezhdunarodnyy-den-obrazovaniya-2025-goda-iskusstvennomu-intellektu (дата обращения: 14.03.2025).

4. Перспективы персонализированного обучения с ИИ (2025–2035 гг.) // Habr. — 2025. — URL: https://habr.com/ru/articles/889836/ (дата обращения: 14.03.2025).

5. ЮНЕСКО посвятило Международный день образования 2025 вызовам, связанным с ИИ // ЮНЕСКО. — 2020. — URL: https://unesco.ru/news/education_2701/ (дата обращения: 14.03.2025).

6. Искусственный интеллект в образовании 2025: примеры и тренды // SkillFactory. — 2025. — URL: https://blog.skillfactory.ru/ai-obrazovanie/ (дата обращения: 14.03.2025).

7. Искусственный интеллект и машинное обучение: стоит ли изучать в 2025 году // IPAP. — 2025. — URL: https://ipap.ru/poleznoe/poleznye-stati/4-useful/iskusstvennyj-intellekt-i-mashinnoe-obuchenie-stoit-li-izuchat-v-2025-godu (дата обращения: 22.04.2025).

8. Современные тренды в образовании в 2025 году // МУиВ. — 2025. — URL: https://www.muiv.ru/about/blog/sovremennye-trendy-v-obrazovanii-v-2025-godu/ (дата обращения: 12.05.2025).

9. Moodle: The future of AI in education // Moodle.org. — 2024. — URL: https://moodle.com/news/the-future-of-learning (дата обращения: 14.03.2025).

10. Innovative Pedagogy 2025: Future trends in education // The Open University. — 2024. — URL: https://resources.finalsite.net/images/v1743434666/dist113org/zdnkoxrdbabi9fjo8ue6/The_Future_of_Learning.pdf (дата обращения: 14.03.2025).

УДК 631.147:378.4

Перспективные технологии подготовки агроинженеров

Швецова Н. К.

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», г. Йошкар-Ола

В статье рассматриваются современные и перспективные технологии подготовки агроинженеров, направленные на повышение качества инженерного образования в аграрной сфере. Анализируются инновационные образовательные программы, внедрение цифровых и биотехнологий, использование интернета вещей, искусственного интеллекта и беспилотных систем в агроинженерии. Особое внимание уделяется интеграции инженерного подхода с аграрными науками, развитию практических навыков и подготовке специалистов, способных эффективно работать в условиях цифровой трансформации агропромышленного комплекса. На основе обзора российских и международных инициатив сделаны выводы о ключевых направлениях развития подготовки агроинженеров и их роли в устойчивом развитии сельского хозяйства.

Ключевые слова: агроинженерия, подготовка специалистов, цифровые технологии, интернет вещей, искусственный интеллект, беспилотные системы, агропромышленный комплекс, инженерное образование, биотехнологии.

Введение. Современный агропромышленный комплекс (АПК) переживает этап интенсивной цифровой трансформации, что требует подготовки нового поколения специалистов — агроинженеров, обладающих

не только фундаментальными знаниями в области сельского хозяйства, но и навыками работы с передовыми технологиями. Внедрение инновационных инженерных решений, таких как интернет вещи (IoT), искусственный интеллект (ИИ), беспилотные летательные аппараты (БПЛА) и биотехнологии, меняет традиционные подходы к производству и управлению аграрными процессами. В этой связи особое значение приобретает модернизация образовательных программ, направленных на подготовку агроинженеров, способных эффективно использовать современные технологии и обеспечивать устойчивое развитие отрасли.

1. *Актуальность и вызовы подготовки агроинженеров.* По данным Министерства сельского хозяйства РФ, аграрная отрасль испытывает острый дефицит квалифицированных кадров, в том числе инженеров, способных внедрять и обслуживать современные технические системы. В 2023 году отрасль потеряла около 200 тысяч работников, что негативно сказывается на производительности и конкурентоспособности. Новые вызовы требуют от агроинженеров не только технической компетентности, но и умения работать с большими данными, анализировать информацию и применять инновационные методы для оптимизации процессов.

2. *Инновационные образовательные программы и инженерный подход.* На базе Томского государственного университета (ТГУ) создана Передовая инженерная школа «Агробиотек», которая с 2025 года реализует новые программы подготовки агроинженеров и зоотехников. Программа «Технические системы в агробизнесе» ориентирована на обучение специалистов, владеющих современными технологиями, — от биоинформатики до беспилотных систем и искусственного интеллекта. Такой междисциплинарный подход позволяет выпускникам разрабатывать и внедрять новые технические решения, адаптированные под нужды агропромышленного комплекса.

3. *Цифровые технологии и интернет вещей в агроинженерии.* Одним из ключевых направлений является интеграция интернета вещей (IoT) в сельское хозяйство. Сенсорные сети, автоматизированные системы мониторинга и управления позволяют в режиме реального времени контролировать состояние почвы, растений и техники, оптимизировать расход ресурсов и повышать урожайность. Образовательные программы включают обучение работе с такими системами, что формирует у студентов практические навыки цифрового управления агротехнологиями.

4. *Искусственный интеллект и анализ больших данных.* ИИ становится неотъемлемой частью современного АПК. В подготовке агроинженеров особое внимание уделяется методам машинного обучения и анализа больших данных, позволяющим прогнозировать урожай, выявлять болезни растений и оптимизировать логистику. Современные учебные курсы включают работу с ИИ-платформами и моделирование аграрных

процессов, что способствует формированию компетенций, востребованных на рынке труда.

5. *Беспилотные технологии и роботизация.* Использование беспилотников и робототехники в сельском хозяйстве активно развивается. Агроинженеры обучаются проектированию, эксплуатации и техническому обслуживанию дронов, роботизированных систем для посева, обработки и сбора урожая. Практические занятия и стажировки на предприятиях позволяют студентам овладеть навыками эксплуатации современных технических средств.

6. *Биотехнологии и агроинженерия.* Современное агроинженерное образование тесно связано с биотехнологиями. Программы включают основы молекулярной биологии, генетики и клеточных технологий, что позволяет специалистам участвовать в разработке новых сортов растений и животных, улучшении племенной работы и повышении устойчивости сельскохозяйственных культур.

7. *Практикоориентированное обучение и международное сотрудничество.* Международные летние школы, такие как Международная Летняя Школа 2025 в РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, предоставляют студентам возможность получить практические навыки работы с современным оборудованием и познакомиться с передовыми методами селекции и агротехнологий. Такие форматы обучения стимулируют обмен опытом и способствуют формированию глобального профессионального сообщества агроинженеров.

8. *Перспективы развития и рекомендации.* Для дальнейшего развития подготовки агроинженеров необходимо расширять междисциплинарные программы, интегрировать новые цифровые технологии и усиливать практическую направленность обучения. Важно развивать сотрудничество с промышленными предприятиями и научно-образовательными центрами, а также поддерживать международные обмены и стажировки. Особое внимание следует уделять развитию soft skills и компетенций в области устойчивого развития и экологии.

Заключение. Подготовка агроинженеров нового поколения требует комплексного подхода, сочетающего инженерные знания, цифровые технологии и биотехнические методы. Внедрение перспективных образовательных программ и активное использование инновационных технологий позволит обеспечить агропромышленный комплекс квалифицированными кадрами, способными решать современные вызовы и способствовать устойчивому развитию отрасли.



1. Агробиотек ТГУ будет готовить зоотехников и агроинженеров с 2025 года // Томский государственный университет. — 2025. — URL: https://news.tsu.ru/news/agrobiotek-tgu-budet-gotovit-zootekhnikov-i-agroinzhenerov-s-2025-goda/ (дата обращения: 14.03.2025).

2. Международная Летняя Школа 2025 — Современные технологии селекции растений // РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева. — 2025. — URL: https://www.timacad.ru/announcements/mezhdunarodnaia-letniaia-shkola-2025-sovremennye-tekhnologii-selektsii-rastenii (дата обращения: 22.06.2025).

3. Тренды в глобальном образовании на 2025 год: технологии, вызовы и трансформации // EducationSchool. — 2025. — URL: https://educationschool.ru/trends-education-2025 (дата обращения: 16.03.2025).

4. 35.03.06 Агроинженерия: Технические системы в агробизнесе // Приемная комиссия. — 2025. — URL: http://www.ssaa.ru/abitur/priem-2025/priem-2025-bakl/83-abitur/8939-prieminfo-350306-tehsisvab (дата обращения: 17.03.2025).

5. Передовая подготовка кадров: инженерные школы нового поколения // Российская газета. — 2025. — URL: https://rg.ru/2025/03/05/peredovaia-podgotovki-kadrov.html (дата обращения: 18.03.2025).

6. Подготовка инженеров будущего ИТО – 2025 // Rutube. — 2025. — URL: https://rutube.ru/video/f3b9879480b67469d76e7e1f8fb1c40a/ (дата обращения: 26.06.2025).

7. 43 % бюджетных мест достались инженерным и техническим специальностям в 2025 году // ComNews. — 2025. — URL: https://www.comnews.ru/content/239365/2025-05-26/2025-w22/1008/43-byudzhetnykh-mest-dostalis-inzhenernym-i-tekhnicheskim-specialnostyam-2025-g (дата обращения: 26.05.2025).

8. ОСК принимает участие в форуме «Инженеры будущего 2025» // Союз машиностроителей России. — 2025. — URL: https://soyuzmash.ru/news/companies-news/osk-prinimaet-uchastie-v-forume-inzhenery-budushchego-2025-s-unikalnoy-obrazovatelnoy-programmoy/ (дата обращения: 25.06.2025).

9. Искусственный интеллект и цифровизация в аграрном образовании // SkillFactory. — 2025. — URL: https://blog.skillfactory.ru/ai-obrazovanie/ (дата обращения: 22.03.2025).

10. Современные технологии в агроинженерии: вызовы и возможности // Научный журнал «Агроинженерия». — 2024. — № 3. — С. 45–53.

УДК 373.3:53:37.015

Опыт участия кафедры физики в проведении всероссийской олимпиады для школьников «Все дороги ведут в МАДИ»

Ширина Т. А.

ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)», г. Москва

В статье описывается опыт участия кафедры физики в проведении Всероссийской олимпиады для школьников по физике в МАДИ. Автор дает обобщенную характеристику олимпиады «Все дороги ведут в МАДИ». Основное внимание в работе акцентируется на олимпиаде по профилю «Физика».

Ключевые слова: Всероссийская олимпиада школьников, физика, олимпиадные задачи, технический вуз, олимпиада для будущих студентов МАДИ, единая модель профессиональной ориентации.

В ноябре 2024 года Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) впервые организовал Всероссийскую олимпиаду для школьников 7–9 классов, 10–11 классов и студентов СПО по следующим профилям: математика, физика, информатика, русский язык, обществознание, иностранный (английский) язык.

Олимпиады — это своеобразный индикатор таланта и усердия, поэтому они актуальны среди молодого поколения. Уже не одно столетие школьники и студенты соревнуются в познаниях разных дисциплин [3, с. 258]. Интеллектуальные конкурсы являются объективной оценкой того, насколько хорошо участник разбирается в предмете и ориентируется в его тонкостях.

Статус олимпиады и возможности для участников. Всероссийская олимпиада для школьников «Все дороги ведут в МАДИ» включена в перечень интеллектуальных мероприятий Министерства просвещения Российской Федерации на 2024/25 учебный год (приказ от 30.08.2024 № 620). Победители и призёры получают дополнительные баллы к результатам ЕГЭ или вступительных испытаний, которые учитываются в качестве индивидуальных достижений при поступлении в МАДИ. Участие бесплатное, что делает олимпиаду доступной для каждого желающего.

Олимпиада как часть образовательной программы. С 1 сентября 2023 года во всех российских школах ввели Единую модель профессиональной ориентации [1, с. 2] с целью привлечь к активному выбору профессии учеников средних и старших классов, включая детей с ограниченными возможностями здоровья. Всероссийская олимпиада «Все дороги ведут в МАДИ» является частью Единой профориентационной образовательной программы, направленной на вовлечение молодежи, в том числе студентов СПО, в технические специальности.

Олимпиада для будущих студентов МАДИ. Всероссийская олимпиада для школьников включает в себя два этапа (первый (отборочный) этап и второй (заключительный) этап) и проводится три раза в 2024/2025 учебном году в следующем порядке:

– первый (отборочный) этап проводится в заочной (дистанционной) форме посредством использования сервисов официального сайта олимпиады, расположенного в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу: https://olympiad.madi.ru/, с применением дистанционных образовательных технологий;

– второй (заключительный) этап олимпиады проводится одновременно в один и тот же день в местах его проведения в очной форме в МАДИ и на региональных площадках олимпиады (филиалы МАДИ).

Олимпиада «Все дороги ведут в МАДИ» проводится в 2024/2025 году по профилям: математика, физика, информатика, русский язык, обще-

ствознание, иностранный (английский) язык. Данные профили объединены в четыре направления и определены как:

- **маршрут № 1**: математика, физика, русский язык;
- **маршрут № 2**: математика, информатика, русский язык;
- **маршрут № 3**: математика, обществознание, русский язык;
- **маршрут № 4**: обществознание, русский язык, иностранный язык.

Участие в олимпиаде является индивидуальным и возможно на первом (отборочном) этапе Олимпиады по одному или нескольким из перечисленных маршрутов и на втором (заключительном) этапе олимпиады по одному из следующих маршрутов (по выбору участника олимпиады):

- **маршрут № 1**: математика, физика;
- **маршрут № 2**: математика, информатика;
- **маршрут № 3**: математика, обществознание;
- **маршрут № 4**: обществознание, иностранный язык.

Для участия в первом (отборочном) этапе необходимо пройти регистрацию. Зарегистрированные участники могут ознакомиться с материалами **пробного тестирования** на сайте олимпиады. Пробное тестирование является важным этапом подготовки к школьной олимпиаде и позволяет учащимся оценить свой уровень знаний и подготовленности к предстоящему соревнованию.

Для составления заданий разного уровня сложности по профилю «Физика» и проверке работ заключительного этапа были приглашены преподаватели кафедры физики МАДИ. Все олимпиадные задания по профилю «Физика» — авторские, и имеют соответствующую направленность в соответствии с спецификой Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ).

В пробном тестировании по профилю «Физика» представлено 10 задач разной степени сложности. Ответ на каждую задачу оценивается баллами, общая сумма которых составляет 100 баллов. На выполнение всех заданий даётся 60 минут. Пробное тестирование можно проходить неограниченное количество раз.

На первом этапе олимпиады по профилю «Физика» участникам были предложены задания по следующим разделам: механика (кинематика, динамика и законы сохранения), молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток, колебания.

Задания по профилю «Физика» для первого этапа были разделены на три блока по уровням сложности:

– первый блок содержит 50 задач первого уровня сложности;
– второй блок содержит 50 задач второго уровня сложности;
– третий блок содержит 25 задач третьего уровня сложности.

Каждому участнику олимпиады по профилю «Физика» на первом этапе было предложено 10 заданий: 4 задачи из I блока, 4 задачи из II блока,

2 задачи из III блока. За каждый полный правильный ответ на задания из I блока участники получают 5 баллов, из II блока — 10 баллов и из III блока — 20 баллов.

В период проведения первого (отборочного) этапа участник имел право на неограниченное количество попыток прохождения заданий по каждому маршруту олимпиады. К участию во втором (заключительном) этапе олимпиады допускались участники, успешно прошедшие первый (отборочный) этап.

Заключительный этап первого потока проходил в очном формате в МАДИ. Участникам второго этапа по профилю «Физика» было предложено 8 задач разного уровня сложности по следующим разделам: механика (кинематика, динамика, гидростатика и законы сохранения), молекулярная физика и термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток, колебания. Ответ на каждую задачу оценивался баллами, общая сумма которых составляла 100 баллов. Продолжительность заключительного этапа по профилю «Физика» — три часа.

Все работы участников олимпиады шифровались перед проверкой представителями оргкомитета. Дешифровка работ производилась членами оргкомитета олимпиады только после того, как члены предметного жюри проверили все выполненные олимпиадные задания и определили общий рейтинг участников.

Результаты олимпиады. 14 декабря 2024 года завершился финальный этап первого потока Всероссийской олимпиады «Все дороги ведут в МАДИ». В отборочном этапе олимпиады приняли участие более 1000 человек из 70 городов России. Финалисты блестяще справились с заданиями по физике и математике обществознанию и информатике, продемонстрировав высокий уровень подготовки и знаний. По итогам второго (заключительного) этапа, состоявшегося 14 декабря 2024 года, победители и призёры получат заслуженные награды и дополнительные баллы при поступлении в МАДИ.

Выводы. Опыт проведения первого потока Всероссийской олимпиады для школьников и студентов СПО «Все дороги ведут в МАДИ» показал, что это масштабное мероприятие помогает сделать первый шаг к инженерному будущему, мотивирует к выбору технической карьеры, раскрывает потенциал участников и помогает сделать первый шаг к поступлению в Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет.

1. *Зильберман А. Р.* Школьные физические олимпиады. — Москва : МЦНМО, 2009. — 256 с.

2. Письмо Министерства просвещения РФ от 1 июня 2023 г. № АБ-2324/05 «О внедрении Единой модели профессиональной ориентации». — 108 с.

3. *Ширина Т. А.* От студенческих олимпиад к олимпиадному движению // Физико-математическое и естественнонаучное образование: наука и школа. XX Емельяновские чтения : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 27 апреля 2023 года. — Йошкар-Ола : Марийский государственный университет, 2023. — С. 258–263.

УДК 37.014:004.8

Современное образование в эпоху цифровой трансформации: как искусственный интеллект меняет обучение поколений Z и Альфа

Щеглова Е. П.

МОБУ «Медведевская средняя общеобразовательная школа № 4», пгт. Медведево

Статья посвящена исследованию роли искусственного интеллекта (ИИ) в современном образовании, особенно в контексте взаимодействия с детьми поколений Z и альфа. Рассмотрены особенности этих поколений, такие как их ориентация на цифровые технологии, потребность в персонализированном обучении и интерактивных форматах. В статье анализируются возможности ИИ для создания индивидуальных образовательных траекторий, внедрения геймификации и интерактивных методов обучения, а также поддержки педагогов. Особое внимание уделено этическим вопросам, связанным с использованием ИИ в образовании. Статья подчеркивает, что ИИ не заменяет традиционные методы обучения, а дополняет их, открывая новые горизонты для развития критического мышления и креативности у учащихся.

Ключевые слова: искусственный интеллект, образование, поколение Z, поколение альфа, интерактивные технологии, цифровая трансформация.

Современное образование переживает эпоху трансформации, вызванную стремительным развитием технологий. Одним из ключевых факторов, определяющих будущее обучения, становится искусственный интеллект (ИИ). Его внедрение в образовательный процесс открывает новые возможности для взаимодействия с детьми поколения Z (рожденные в конце 1990-х – начале 2010-х) и поколения альфа (рожденные после 2010 года). Эти поколения, выросшие в цифровой среде, обладают уникальными особенностями восприятия информации, что требует новых подходов к обучению. В данной статье рассмотрим, как ИИ меняет образовательный ландшафт и какие перспективы он открывает для педагогов и учащихся.

Поколение Z и альфа — это первые поколения, которые с раннего детства взаимодействуют с цифровыми технологиями. Они привыкли к мгновенному доступу к информации, визуальному контенту и интерактивным

форматам. Для них традиционные методы обучения, основанные на запоминании и линейном изложении материала, зачастую кажутся скучными и неэффективными. Вместо этого они ожидают персонализированного подхода, игровых элементов и возможности учиться в своем темпе.

Поколение Z начало знакомиться с цифровыми технологиями в более позднем возрасте, тогда как поколение Альфа с самого рождения погружено в цифровой мир, активно используя планшеты, голосовых помощников и инструменты на основе искусственного интеллекта (AI). Это делает поколение Альфа более адаптированным к технологиям и в то же время более зависимым от них.

Характеристика	Поколение Z (1997-2012)	Поколение Альфа (2013-2025)
Годы рождения	1997-2012 (примерно)	Начало 2010-х – 2025 (точные границы условны)
Формирующие события	Финансовый кризис 2008, пандемия COVID-19, рост соцсетей	Пандемия в детстве, развитие ИИ, климатические кризисы, VR/AR
Технологии	Выросли со смартфонами и интернетом	С рождения используют планшеты, голосовых помощников, AI-инструменты
Ценности	Индивидуальность, инклюзивность, социальная справедливость	Прогрессивные взгляды, экология, цифровые права, разнообразие
Образование	Переход от офлайн к онлайн-обучению	Интерактивные форматы, геймификация, раннее знакомство с цифровыми инструментами
Потребление информации	Короткие видео (TikTok), стримы, мемы	Визуальный и интерактивный контент (AR/VR), пользовательский контент
Популярные платформы	TikTok, YouTube, Snapchat	TikTok, YouTube Kids, Roblox, Minecraft, новые иммерсивные платформы
Отношение к брендам	Ценят устойчивость и социальную ответственность	Ожидание персонализации, иммерсивного опыта, интеграции с цифровым миром
Стиль общения	Мессенджеры (WhatsApp. Telegram), Stories	Голосовые сообщения, видеочаты, игры как социальные пространства
Карьерные предпочтения	Гибкий график, work-life balance, фриланс	Предпринимательство, цифровые профессии (гейм-дизайн, AI), проектная работа
Социальная активность	Активны в онлайн-активизме (BLM, феминизм)	Раннее вовлечение через цифровые платформы, фокус на экологии и digital safety
Влияние пандемии	Нарушение образования, переход на удаленку	Формирование социальных навыков изоляции, цифровая социализация
Развлечения	Видеоигры, стримы, YouTube	VR-Игры, интерактивные медиа, создание контента (Roblox. Minecraft)
Вызовы	Информационная перегрузка, конкуренция на рынке труда	Цифровая зависимость, вопросы приватности, климатическая тревожность

Сравнительная таблица поколений Z и альфа

Оба поколения ценят инклюзивность и разнообразие, однако поколение Альфа демонстрирует более прогрессивные взгляды в вопросах экологии и цифровых прав, что отражает их глубокую интеграцию в цифровую среду.

Поколение Z стало свидетелем перехода от традиционного офлайн-обучения к онлайн-форматам, в то время как поколение Альфа с самого начала обучается с использованием интерактивных и геймифицированных подходов. Это делает их более адаптированными к цифровым методам обучения. Поколение Z предпочитает короткие форматы контента,

такие как TikTok и мемы, тогда как поколение Альфа ориентировано на визуальный и интерактивный контент, включая технологии дополненной и виртуальной реальности (AR/VR), что свидетельствует об их высокой вовлеченности в иммерсивные технологии.

Можно отметить, что поколение Z активно использует такие платформы, как TikTok и YouTube, в то время как поколение Альфа отдает предпочтение платформам, ориентированным на детей (например, YouTube Kids), и игровым пространствам (Roblox, Minecraft). Это подчеркивает их раннее знакомство с цифровыми развлечениями.

Что касается отношения к брендам, оба поколения ценят устойчивость, однако поколение Альфа ожидает от брендов персонализации и интеграции с цифровым миром. Это отражает их более высокие требования к интерактивности и индивидуальному подходу.

В сфере общения поколение Z активно использует мессенджеры и Stories, тогда как поколение Альфа предпочитает голосовые сообщения, видеочаты и игры как социальные пространства. Это указывает на их более интерактивный и игровой подход к коммуникации.

В карьерных предпочтениях поколение Z стремится к гибкости и балансу между работой и личной жизнью, в то время как поколение Альфа проявляет интерес к цифровым профессиям, таким как гейм-дизайн и работа с искусственным интеллектом, а также к предпринимательству. Это отражает их более глубокую связь с цифровыми технологиями.

Поколение Z столкнулось с вызовами, связанными с нарушением образовательного процесса и переходом на удаленную работу, тогда как поколение Альфа формирует свои социальные навыки в условиях изоляции и цифровой социализации. Это делает их более адаптированными к виртуальному взаимодействию.

Таким образом, поколение Альфа с раннего возраста интегрировано в цифровой мир, что формирует их более прогрессивные взгляды, предпочтения и навыки. Они более адаптированы к интерактивным и иммерсивным технологиям, что делает их более требовательными к персонализации и инновациям. Поколение Z, хотя и является цифровым, все же пережило переход от аналогового к цифровому миру, что делает их более гибкими, но менее зависимыми от технологий.

Искусственный интеллект благодаря своей способности анализировать большие объемы данных и адаптироваться под потребности каждого ученика становится идеальным инструментом для удовлетворения этих запросов.

Одним из главных преимуществ ИИ в образовании является возможность создания персонализированных учебных программ. Системы на основе ИИ анализируют успеваемость, интересы и стиль обучения каждого ученика, предлагая индивидуальные задания и рекомендации. Например,

если ребенок испытывает трудности с математикой, ИИ может предложить дополнительные упражнения или объяснить тему в более доступной форме. Для поколения Z и альфа, которые ценят индивидуальный подход, это становится ключевым фактором успеха.

Искусственный интеллект позволяет создавать интерактивные образовательные платформы, которые превращают обучение в увлекательный процесс. Геймификация, виртуальная и дополненная реальность, интерактивные симуляции — все это становится доступным благодаря ИИ. Например, дети могут изучать историю, «путешествуя» по древним цивилизациям в виртуальной реальности, или осваивать физику, проводя эксперименты в цифровой лаборатории. Такие форматы не только повышают мотивацию, но и способствуют более глубокому пониманию материала.

ИИ не заменяет учителей, а становится их надежным помощником. Автоматизация рутинных задач, таких как проверка домашних заданий или составление отчетов, позволяет педагогам сосредоточиться на творческой и индивидуальной работе с учениками. Кроме того, ИИ может анализировать эффективность учебных программ и предлагать рекомендации по их улучшению. Это особенно важно в условиях, когда учителям приходится работать с детьми, имеющими разные уровни подготовки и интересы.

Одной из главных задач современного образования является развитие у детей навыков критического мышления и креативности. ИИ может способствовать этому, предлагая задачи, которые требуют нестандартного подхода и анализа. Например, системы на основе ИИ могут генерировать открытые вопросы, стимулирующие дискуссии, или предлагать проекты, которые требуют междисциплинарного подхода. Для поколения Z и альфа, которые привыкли к многозадачности и быстрому поиску решений, это становится важным элементом обучения.

Несмотря на все преимущества, внедрение ИИ в образование вызывает и ряд этических вопросов. Например, как обеспечить конфиденциальность данных учащихся? Как избежать чрезмерной зависимости от технологий? Как подготовить учителей к работе с новыми инструментами? Эти вопросы требуют внимательного обсуждения и разработки четких стандартов использования ИИ в образовательной среде.

Искусственный интеллект открывает новые горизонты для взаимодействия с детьми поколения Z и альфа, предлагая персонализированные, интерактивные и эффективные методы обучения. Он становится не только инструментом для передачи знаний, но и средством развития критического мышления, креативности и самостоятельности. Однако успешное внедрение ИИ в образование требует взвешенного подхода, учитывающего как технологические, так и этические аспекты. В будущем, когда технологии станут

еще более совершенными, роль ИИ в образовании будет только возрастать, формируя новую парадигму обучения для следующих поколений.

1. *Гафурова Н. В., Чупина И. П.* Искусственный интеллект в образовании: возможности и перспективы // Инновации в образовании. — 2022. — № 5. — С. 45–52.

2. *Иванов А. А., Петрова Е. В.* Поколение Z и альфа: особенности восприятия информации и обучения // Психология и педагогика. — 2023. — № 3. — С. 12–19.

3. *Козлов О. А.* Геймификация в образовании: опыт и перспективы // Современные образовательные технологии. — 2021. — № 4. — С. 67–73.

4. *Маркова С. М., Сидоров В. В.* Искусственный интеллект как инструмент персонализации обучения // Цифровая трансформация образования. — 2022. — № 2. — С. 34–41.

5. *Смирнов Д. И.* Этические аспекты использования искусственного интеллекта в образовании // Вопросы философии. — 2023. — № 1. — С. 89–96.

6. *Федоров А. Н.* Виртуальная и дополненная реальность в образовании: новые возможности // Информационные технологии в науке и образовании. — 2021. — № 6. — С. 22–28.

7. *Шаров А. С.* Искусственный интеллект и развитие критического мышления у школьников // Педагогика. — 2022. — № 7. — С. 55–61.

УДК 378.016:51(574)

ПОДХОДЫ И МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Юнусова А. В.

МБОУ «Камскополянская СОШ № 2 с углубленным изучение отдельных предметов» НМР РТ, пгт. Камские поляны Республики Татарстан

В данной статье рассматриваются основные подходы и методы, которые могут быть использованы для формирования математической культуры обучающихся основной школы.

Ключевые слова: математическая культура, подход, метод формирования, основная школа, обучающиеся, мышление.

Математическая культура — это не просто знание формул и умение решать задачи. Это целостное понимание математики как части общечеловеческой культуры, осознание ее роли в науке, технике, искусстве и повседневной жизни. Формирование математической культуры обучающихся основной школы — важнейшая задача современного образования, способствующая развитию логического мышления, критического анализа информации, творческого потенциала и, в конечном итоге, формированию гармоничной личности.

По мнению Х. Ш. Шахалиева, математическая культура — это:

– совокупность достижений человечества в его умениях пользоваться математическим языком в качестве средства для общения с людьми, а также для описания и познания окружающей действительности;

– уровень, степень развития человечества в его умениях пользоваться математическим языком как для общения с людьми, так и для описания и познания окружающей действительности;

– осознанное пользование математическим языком как для общения с людьми, так и для описания и познания окружающей действительности [5].

Е. Н. Рассоха определяет понятие математической культуры как «совокупность следующих компонентов: система математических знаний и умений, математическое мышление, математический язык, математическое самообразование и творческое саморазвитие» [4].

Г. М. Булдык вводит понятие математической культуры как «сформированной системы математических знаний и навыков и умения использовать их в разных условиях профессиональной деятельности в соответствии с целями и задачами» [1].

Т. Г. Захарова, кроме математического знания, обращает внимание на четыре основных аспекта, расширяющие знание математики до уровня математической культуры: выделение человеком математической ситуации из всего разнообразия ситуаций в окружающем мире; наличие математического мышления; использование всего разнообразия средств математики; готовность к творческому саморазвитию, рефлексия [2].

Хотя существует множество подходов к определению сущности, характеристик, составляющих элементов и условий, большинство исследователей рассматривают математическую культуру школьников как личностное образование. Важно подчеркнуть, что в определениях учёных математическая культура тесно связана с математическими знаниями и навыками, а также с практической деятельностью школьников. Это означает, что ученики должны уметь применять полученные математические знания в различных жизненных ситуациях, а также проявлять творческий подход и проводить исследования.

На основании вышеизложенного можно заключить, что математическая культура личности — это система обретенных личностью математических знаний, форм и методов математической деятельности, а также способов их присвоения, которые, совершенствуясь в социокультурном процессе, оказывают влияние на структуру и внутренний мир личности.

К наиболее важным характеристикам математической культуры были отнесены следующие качества:

– наличие математических знаний, умений и навыков для свободного владения при решении задач;

– умение переносить полученные знания в новые ситуации;

– стремление действовать рационально и творчески.

Х. Ш. Шихалиев, исследуя уровень математической культуры выпускников средней школы, сделал следующие выводы:

1. У выпускников школы отсутствует представление о математике как о единой науке со своим предметом и методом.

2. Выпускники школы имеют весьма смутное представление о математическом рассуждении.

3. Выпускники школы совершенно не умеют говорить и тем более писать на математические темы, не умеют выражать свои мысли словами [6].

Анализ педагогической и методической литературы показал, что можно выделить следующие элементы математической культуры:

– вычислительные навыки;

– грамотная математическая речь;

– умение применять в жизни математические навыки;

– творчество;

– интерес к предмету.

Выделяют следующие подходы к формированию математической культуры:

1. Компетентностный подход. Его суть заключается в том, что здесь делается акцент на практическое применение математических знаний и умений в реальных жизненных ситуациях. У обучающихся повышается мотивации к изучению математики за счет осознания ее полезности, развитие навыков применения математических знаний в различных контекстах. Например, при традиционном подходе ученикам предлагается решить столбик примеров на сложение, вычитание, умножение и деление. При компетентностном подходе можно дать задачу: «Семья планирует путешествие на машине из Москвы в Санкт-Петербург. Расстояние между городами 700 км. Машина расходует 8 литров бензина на 100 км. Цена бензина — 50 рублей за литр. Сколько денег потребуется семье на бензин для поездки в одну сторону?». То есть ученики должны не просто выполнить арифметические действия, но и понять, какие действия необходимы для решения реальной проблемы, оценить разумность полученного результата. Это развивает умение использовать математику для планирования и принятия решений.

2. Деятельностный подход: педагогом организуется активная познавательная деятельность обучающихся, в ходе которой они самостоятельно осваивают математические понятия и методы. Тем самым обучающиеся развивают самостоятельность, инициативность, умение работать в команде, критическое мышления. Пример: «Оптимальная упаковка». Учащимся предлагается задача: «У вас есть коробка определенного размера и набор одинаковых шаров. Как максимально эффективно упаковать

шары в коробку, чтобы осталось как можно меньше свободного пространства?». Деятельность заключается в следующем: учащиеся проводят эксперименты с разными способами укладки, используют подручные материалы (шарики, коробки, картон), рассчитывают объемы и площади, анализируют результаты и представляют свои решения. Формируемые компетенции: развитие пространственного мышления, умения применять математические знания в практических ситуациях, навыки работы в команде, презентации результатов, аргументации своей точки зрения.

3. Личностно-ориентированный подход: учет индивидуальных особенностей и интересов каждого ученика при организации обучения. Учителем создается комфортная образовательная среда, у обучающихся повышается мотивация к обучению, происходит развитие индивидуальных способностей. Например, одна из самых распространенных проблем: ученикам сложно понять, зачем им математика в реальной жизни. Личностно-ориентированное решение: 1) задачи, связанные с реальной жизнью: например, расчёт бюджета на карманные расходы, измерение параметров игровой площадки, вычисление оптимального маршрута для поездки на велосипеде; 2) примеры из интересующих учащихся областей: использовать статистику спортивных соревнований для изучения вероятности, анализировать музыкальные ритмы с помощью математических пропорций, разрабатывать алгоритмы для компьютерных игр; 3) проектная деятельность: например, проект по исследованию математических закономерностей в архитектуре любимого города, проект по созданию математической модели интересующего ученика процесса (например, роста растения, движения автомобиля).

4. Культурологический подход: рассмотрение математики как части общечеловеческой культуры, изучение истории математических открытий, биографий ученых, взаимосвязи математики с другими областями знаний. У обучающихся формируется позитивное отношение к математике, расширяется кругозор, развивается эстетическое восприятие математики. Рассмотрим изучение истории чисел и систем счисления.

Культурологический аспект:

• Обсуждение причин, по которым в древних обществах возникла необходимость в счёте и измерении (например, земледелие, торговля).

• Сравнение различных систем счисления, используемых в разных культурах (Египет, Вавилон, Рим, майя). Подчёркивание преимуществ и недостатков каждой системы.

• Исследование эволюции записи чисел и символов.

Практические задания:

• Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

• Решение задач с использованием римских чисел.

• Создание презентаций о различных системах счисления.

Рассматривая подходы к формированию математической культуры, мы говорим и о методах ее формирования. Формирование математической культуры происходит в процессе обучения математике. Существует несколько методов, которые могут помочь в этом процессе:

1. Проблемный метод. Этот метод основан на постановке перед учащимися проблем, которые они должны решить самостоятельно или в сотрудничестве с другими учащимися. Проблемный метод способствует развитию критического мышления, умению анализировать информацию и делать выводы. Рассмотрим тему «Действия с обыкновенными дробями» (6 класс). Можно дать задачу: «У Маши 1/2 пирога, а у Пети 1/3 такого же пирога. У кого больше и на сколько?»

Актуализация: учащиеся вспоминают, что такое дробь, что означают числитель и знаменатель.

Решение. Класс предлагает разные способы: нарисовать пироги и разделить их на соответствующие части; привести дроби к общему знаменателю и сравнить числители; перевести дроби в десятичные (если проходили) и сравнить.

Развитие математической культуры: понимание смысла дроби, умение сравнивать дроби, выбирать оптимальный способ решения, умение представлять задачу графически и аналитически. Обсуждение реальных жизненных ситуаций, в которых используются дроби (разделение пиццы, пропорции в рецептах).

2. Исследовательский метод. Он предполагает самостоятельное исследование учащимися математических объектов, явлений и процессов. Исследовательский метод способствует развитию творческих способностей, умению работать с информацией и анализировать результаты исследований. Рассмотрим на примере исследования свойств дробей. Тема «Сравнение дробей с одинаковыми знаменателями». Цель: вывести правило сравнения дробей с одинаковыми знаменателями.

Деятельность: учитель предлагает ученикам набор дробей с одинаковыми знаменателями (например, 2/5, 3/5, 1/5, 4/5). Ученики изображают эти дроби на числовой прямой; ученики сравнивают дроби на числовой прямой; ученики анализируют связь между числителями и положением дроби на числовой прямой; ученики выдвигают гипотезу о правиле сравнения дробей с одинаковыми знаменателями; ученики проверяют свою гипотезу на новых примерах; ученики аргументируют свой вывод.

Развитие математической культуры: ученики учатся визуализировать математические понятия, устанавливать связи между различными представлениями одной и той же идеи, формулировать правила и аргументировать свои выводы.

3. Интерактивный метод. Он основан на взаимодействии учащихся друг с другом и с преподавателем в процессе обучения. Интерактивный

метод включает в себя дискуссии, групповые обсуждения, ролевые игры и другие формы активного взаимодействия. Например, будет очень интересно дать детям игру «Математическое лото»: создайте карточки с математическими примерами (сложение, вычитание, умножение, деление, уравнения и т. д.). Ведущий называет ответы, а ученики закрывают соответствующие примеры на своих карточках. Побеждает тот, кто первым закроет всю карточку.

Как это развивает математическую культуру: развивает вычислительные навыки, скорость реакции, внимание, умение работать в команде (если игра командная), а также формирует позитивное отношение к математике.

4. Практико-ориентированный метод. Этот метод предполагает использование математических знаний и умений в решении практических задач. Практико-ориентированный метод включает в себя решение задач из реальной жизни, моделирование ситуаций и анализ данных. Рассмотрим тему: проценты и пропорции.

1. Задача: «В вашем классе 25 учеников. 12 из них любят футбол, 8 — баскетбол, а остальные предпочитают другие виды спорта. Представьте эти данные в виде круговой диаграммы. Какой процент учеников любит футбол? Баскетбол? Другие виды спорта?» (Ученики применяют знания о процентах, пропорциях и построении диаграмм.)

2. Проект: «Семейный бюджет». Ученики собирают данные о доходах и расходах своей семьи за месяц (конечно, с помощью родителей). Затем они анализируют структуру расходов, рассчитывают процентное соотношение различных статей расходов (еда, транспорт, развлечения, коммунальные платежи и т. д.) и предлагают варианты оптимизации бюджета. (Развивает финансовую грамотность, умение работать с данными, планировать).

3. Практическая деятельность: сравнение цен на продукты в разных магазинах с учетом скидок в процентах. Вычисление наиболее выгодной покупки.

Важно отметить, что выбор метода формирования математической культуры зависит от целей обучения, возраста учащихся и других факторов. Однако сочетание нескольких методов может быть наиболее эффективным для формирования математической культуры.

Формирование математической культуры — это сложный и многогранный процесс, требующий комплексного подхода и использования разнообразных методов. Внедрение компетентностного, деятельностного, личностно-ориентированного и культурологического подходов, а также активное использование методов проблемного обучения, исследовательских проектов, моделирования, математических игр и интегративного метода, позволит не только повысить уровень математической грамотности

обучающихся, но и сформировать их целостное представление о математике как важной части общечеловеческой культуры, необходимой для успешной адаптации в современном мире.

1. *Булдык Г. М.* Формирование математической культуры экономиста в вузе : дис. … д-ра пед. наук. — Минск, 1997. — 116 с.

2. *Захарова Т. Г.* Формирование математической культуры в условиях профессиональной подготовки студентов вуза : дис. … канд. пед. наук. — Москва : РГБ, 2005. — 173 с.

3. *Насыпаная В. А.* Особенности формирования у школьников математической культуры в современных условиях. Текст: непосредственный // Педагогическое мастерство : материалы X Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2017 г.). — Москва : Буки-Веди, 2017. — С. 78–80. — URL: https://moluch.ru/conf/ped/archive/215/12424/ (дата обращения: 09.02.2025).

4. *Рассоха Е. Н.* Формирование математической культуры как педагогическая проблема // Вестник ОГУ. — 2002. — № 7. — С. 134–136.

5. *Шихалиев Х. Ш.* Больше внимания формирования математической культуры учащихся. — Москва : Математика в школе. 1994. № 2. 102 с.

6. *Шихалиев Х. Ш.* Несколько слов об основах формирования математической культуры школьников // Модернизация системы непрерывного образования : материалы VI Международной научно-практической конференции / Дагестанский государственный педагогический университет ; под общей редакцией Т. Г. Везирова. — Махачкала, 2014. — С. 542–547.

Содержание

Баженов Р. И. Разработка практических заданий по дисциплине «Интернет-технологии открытого общества» 3
Бахтина Е. Ю. Об особенностях преподавания физики и математики иностранным гражданам на подготовительном факультете 9
Виноградова М. Ю. Применение технологии «Лэпбук» в организации дополнительного образования по математике для обучающихся 5-х классов....16
Гайсин Р. И. Влияние геодемографических процессов на социально-экономическое развитие республик Приволжского федерального округа 22
Гайсин Р. И., Гайсин И. Т. Тенденции развития миграции сельского населения в Республике Татарстан 28
Глушкова И. Н., Софина Н. Ю., Щёкотова С. В. Использование элементов математической статистики при обработке результатов экспериментальных физических задач....31
Горинов С. А. Лабораторная разрывная машина....36
Горохова Р. И. Методические основы обучения хэшированию и его применение на практике 42
Егошина К. С. Использование цифровых образовательных ресурсов игрового типа при организации обобщающего повторения по математике в основной школе 47
Ершов А. Н. Тренды развития рынка образования 52
Зверева И. М. Дидактические метафоры на тему ядерной физики 62
Иванова С. В. Методика проведения работ физического практикума....65
Калинин Е. В. Синтез гетерогенных наноматериалов Fe3O4/h-BN и FePt/h-BN 69
Касьянова Н. О. Метод капиллярной вискозиметрии 73
Каширин Н. В., Аверина А. И. Проблемы серийного производства печатных плат и наш вклад в их решение 78
Кирюхина Н. В., Горбачева Я. Г. Об использовании компьютерных моделей исторических экспериментов из открытых интернет-ресурсов в обучении физике....87
Кисельников И. В. Анализ ошибок участников единого государственного экзамена по математике предметной комиссией региона....94

Кожинова Я. С. Значимость проблемного обучения
в формировании навыков решения тригонометрических уравнений
у обучающихся 10 классов.....99
Коробова Т. М. Формирование читательской грамотности
на уроках физики в основной школе.....106
Котов Г. В. Построение кривых первого порядка с помощью Python ...111
Красин М. С., Кузин П. А., Назарьева А. М. «Счастье —
когда тебя понимают». Некоторые советы для обеспечения
большего понимания учащимися объяснений учителя физики 117
Кугергина А. Е., Комарова С. П. Этнокультурный компонент
в формировании межпредметных связей при изучении математики
в школе.....120
Курочкина М. А. Цифровые инструменты и сервисы
в деятельности педагогов среднего профессионального образования ...123
Мадияров К. Г. Система предметно-интегрированного обучения
при внеурочной подготовке к математическим олимпиадам
студентов экономического прикладного бакалавриата в Казахстане.....127
Малов А. В. Разработка модуля для проведения
промежуточной аттестации на базе LMS MOODLE 133
Мансурова Е. Р., Пахмутова Т. А. Творческие
исследовательские задачи в обучении математике 137
Михаленок А. П. Из опыта использования цифровых
образовательных ресурсов библиотеки МЭШ на уроках информатики.139
Муравьёва Я. Н. Виртуальные экскурсии при обучении теме
«Информационные технологии в современном обществе».....144
Низамутдинова В. А., Мерзлякова О. П. Проектная олимпиада
как способ развития инженерного мышления школьников.....149
Николаева К. А. Составление обучающимися задач
по программированию на уроках информатики в основной школе.....155
Пакеева Я. И., Полушина Е. Н. Придумываем и визуализируем
детективные истории! (Совершенствование навыков говорения
и аудирования с помощью CHAT GPT и AI COMIC FACTORY).....158
Парьев А. Э. Пропедевтические курсы
в рамках дополнительного образования как средство развития
естественнонаучного направления в начальной школе.....163
Попова О. Н., Попова А. О. Использование цифровых технологий
на уроках географии 169
Ракова Е. О. Интеллект-карты как инструмент визуализации
учебного материала на уроках математики.....171

Рыбакова П. Н. Роль технологии саморегулируемого обучения в процессе развития личности школьника на уроках информатики 174
Семенова С. А., Семенов А. Р. Формирование естественнонаучной грамотности на уроках физики 179
Сенюшкина Н. А. Особенности организации смешанного обучения с применением дистанционных образовательных технологий по дисциплинам естественно-научного профиля 183
Скулкина М. В. К вопросу об использовании краеведческих задач, как средства формирования функциональной грамотности 189
Степанова Е. О., Флегонтова Е. А., Шагаева К. Н. Цифровая трансформация: как технологии меняют подходы к преподаванию математики и труда 195
Тищенко А. С. Интеграция ИИ в образовательный процесс 200
Усольцев А. П., Маева О. Н. Формирование функциональной грамотности школьников в процессе обучения физике на основе использования астрономического содержания 204
Устюжанина Т. Н., Григорьева Е. В. Элементы устного народного творчества в IT-сфере 208
Швецов А. В. Искусственный интеллект — проблемы и перспективы в системе образования 213
Швецова Н. К. Перспективные технологии подготовки агроинженеров 216
Ширина Т. А. Опыт участия кафедры физики в проведении всероссийской олимпиады для школьников «Все дороги ведут в МАДИ» 219
Щеглова Е. П. Современное образование в эпоху цифровой трансформации: как искусственный интеллект меняет обучение поколений Z и Альфа 223
Юнусова А. В. Подходы и методы формирования математической культуры обучающихся основной школы 227

Научное издание

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:
НАУКА И ШКОЛА

XXII Емельяновские чтения

Материалы Всероссийской научно-практической конференции

За содержание, цитирование,
использование графического материала
юридическую ответственность несут авторы

Издается в авторской редакции

Компьютерная верстка
С. В. Токмакова

Тем. план 2025 г. № 78.
Подписано в печать 21.11.2025. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 13,78. Уч.-изд. л. 10,02. Тираж 300.