



Минпросвещения России

ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

им. В.С. ЛЕДНЕВА

Образ действия



№ 3
2026

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ
И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ
ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

СОДЕРЖАНИЕ

Цитата номера.....	7
Вступительное слово	8

ПРОФОРИЕНТАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ

<i>Десненко С. И., Весна Е. Б., Воронцова Н. И., Клыгина К. В., Осмачко М. П.</i> Использование электронных ресурсов для формирования технологической грамотности у школьников при изучении курса «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы»	10
<i>Шепелев М. В., Маилян Н. Р.</i> Будущее образование начинается в регионе: актуальные практики для обучающихся.....	21
<i>Волченкова Г. П., Контанистова Д. В., Худяшова Н. И., Волкова С. И.</i> Инженерная культура обучающегося: понятие, научные подходы, методы формирования	27
<i>Масленникова С. А., Самойленко Л. И., Ростовцева А. В.</i> Технологическое просвещение учащихся как средство профориентации в естественно-научном и математическом образовании	35
<i>Лапердина В. Ф.</i> Подготовка технических кадров для страны начинается со школьной скамьи	41

ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО
И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Лобчикова А. О.</i> Развитие критического мышления обучающихся средствами физических задач практико-ориентированного характера	51
<i>Кудряшова Е. Е.</i> Реализация практической деятельности обучающихся в 5–6-х классах на примере курса внеурочной деятельности «Комнатные растения в школе»	61
<i>Шалимова Е. Г.</i> Использование рабочей тетради в 6-м классе для закрепления и систематизации знаний по биологии.....	66
<i>Масленкова В. А., Суханова К. М., Асафьева М. С.</i> Практико-ориентированные задачи как инструмент развития системы среднего профессионального образования	73
<i>Лапина Ю. В.</i> Параллели в реализации деятельностного подхода: урок химии и открытое занятие в системе повышения квалификации учителей химии.....	80

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ В ОБУЧЕНИИ

- Самылкина Н. Н., Шерстякова Е. С.* Урок информатики в 10-м классе «Мобильные устройства» (как пример внедрения цифрового контента).. 91
- Волынчук Н. И., Магомедова А. М.* Проектная деятельность старшеклассников с использованием среды имитационного моделирования.. 104
- Миль К. А.* Методика безопасного и эффективного использования больших языковых моделей обучения программированию школьников: результаты педагогического эксперимента 122
- Дмитриева Е. А., Самсикова Н. А.* Пропедевтика элементов логики у младших школьников в курсе внеурочной деятельности «Основы алгоритмики на Scratch» 130
- Герасимова В. В., Самсикова Н. А.* Методика использования чат-бота как инструмента персонализированной подготовки к ОГЭ по информатике 138
- Кондратьев В. В.* Применение дистанционных образовательных технологий при обучении математике в старшей школе: результаты первичной диагностики..... 148

РЕАЛИЗУЕМ МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ И РАЗВИВАЕМ
ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРЕС

- Кодикова Е. С.* Прикладное народное искусство как потенциал развития STEAM-образования..... 161
- Бехтенова Е. Ф., Кудряшова Е. Е.* Межпредметные связи биологии и истории при изучении многообразия растений в теме «Систематические группы растений» в 7-м классе..... 168
- Сапрыкина П. А.* Методика формирования метапредметных умений обучающихся 5-6 классов на уроках математики с использованием когнитивных визуализаторов..... 179
- Писарева Е. М.* Открывая тайны живого: как увлечь школьников биологией 186
- Артюховская В. И., Самсикова Н. А.* Методические условия формирования долговременной памяти обучающихся на уроках математики (на примере изучения квадратных уравнений в 8 классе) 192
- Лавров А. П., Масленников Г. С.* Возможности использования кратких творческих заданий и экспериментальных творческих задач по химии для развития творческих способностей обучающихся 8 класса 199

МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ОБРАЗ ДЕЙСТВИЯ»

Требования к оформлению статей.....	205
Объявление о наборе в аспирантуру и докторантуру	207
О журнале «Отечественная и зарубежная педагогика».....	209
О журнале «Начальное образование»	211
О журнале «Преподавание истории и обществознания в школе».....	213
О журнале «История и обществознание для школьников»	215

МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ОБРАЗ ДЕЙСТВИЯ»

ISSN: 2949-5814

Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-85942 от 18.09.2023.

Учредитель

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева»

Адрес редакции:

101000, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16

Тел.: 8 (495) 625-05-89

E-mail: modus@instrao.ru

Сайт: <https://od-instrao.ru/>

Периодичность:

4 номера в год

Верстка: В. В. Симонова

Формат 60x90/16.

Подготовлено к изданию 17.08.2025

Объем 13.44 п. л., 215 стр.

При использовании материалов журнала ссылка обязательна.

Мнение авторов может не совпадать с позицией редакционной коллегии.

Ответственность за содержание рекламных материалов несут рекламодатели.

Уважаемые авторы!

Редакция и учредитель журнала просят присылать предложения о публикации своих статей на адрес редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор — Костенко Максим Александрович, и. о. директора федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева», кандидат социологических наук, доцент.

Выпускающий редактор — Петрашко Ольга Олеговна.

Члены редколлегии

Виноградова Наталья Федоровна — член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий лабораторией начального общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

Добротина Ирина Нургаиновна — кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией филологического общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

Камзеева Елена Евгеньевна — кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник Центра математического и естественно-научного общего образования федераль-

ного государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

Критарова Жанна Николаевна — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник Центра филологического общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

Лобанов Илья Анатольевич — кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией социально-гуманитарного общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

Рыдзе Оксана Анатольевна — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник центра начального

общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

Черкашин Евгений Олегович — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории стратегии и теории воспитания личности в системе образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

Шапарина Ольга Николаевна — кандидат исторических наук, старший научный сотрудник Центра социально-гуманитарного общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

ЦИТАТА НОМЕРА

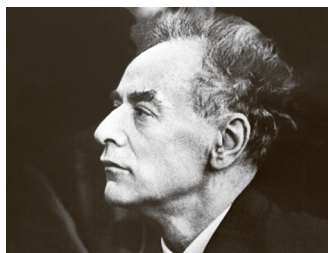


Химии ни коим образом научиться невозможно, не видав самой практики и не принимаясь за химические операции.

М. В. Ломоносов

Физик стремится сделать сложные вещи простыми, а поэт — простые вещи — сложными.

Лев Ландау



Вдохновение нужно в геометрии не меньше, чем в поэзии.

А. С. Пушкин

Математике должно учить в школе еще с той целью, чтобы познания, здесь приобретаемые, были достаточными для обыкновенных потребностей в жизни.

И. Л. Лобачевский



Птицам даны крылья, рыбам — плавники, а людям, которые живут в природе, — изучение и познание природы; вот их крылья.

Х. Марти

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Уважаемые коллеги!

Приветствуем вас на страницах очередного номера методического журнала «Образ действия», посвященного математическому и естественно-научному общему образованию. Этот номер отражает актуальные вызовы и стратегические ориентиры, которые сегодня определяют развитие технологического образования нашей страны.

В центре внимания — вопросы повышения качества математического и естественно-научного образования через призму системной научно-методической работы. ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева» на протяжении ряда лет ведет эту работу на нескольких уровнях: от фундаментальных и прикладных исследований преемственности в образовании, развития профильных классов и формирования технологической грамотности до создания конкретных инструментов практической деятельности педагогов, методической поддержки учителей и управленческих команд в регионах. Тематика статей, представленных в номере, созвучна этим ключевым направлениям и может стать основой для педагогического сообщества в поиске собственных эффективных решений.

Структура номера выстроена вокруг четырех главных тем, каждая из которых представляет собой важный аспект нашей общей работы в развитии методики преподавания математики и информатики, физики, химии и биологии.

Первый раздел *«Профориентация и технологическое просвещение»* открывает дискуссию о подготовке будущих технических кадров для нашей страны. Авторы обращаются к вопросам формирования инженерной культуры и технологической грамотности, рассматривая их как основу для осознанного профессионального самоопределения. В статьях представлены практики разных регионов России, показывающие, что будущее образования начинается уже сегодня в конкретном регионе, в конкретной школе и на конкретном уроке, где через погружение в опыт инженерной деятельности происходит формирование у школьников не просто знания, а технологического мышления.

Практико-ориентированный характер статей номера журнала представлен в разделе *«Прикладной аспект математического и естественно-научного образования»*. Как сделать обучение математике, биологии, химии, физике по-настоящему деятельностным? Как с помощью практико-ориентированных задач не просто научить решать примеры, но и развивать критическое мышление и технологическую грамотность обучающихся? Познакомившись с опытом наших коллег, вы узнаете, как они находят ответы на эти вопросы в самых разных

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

предметных сюжетах и учебных аудиториях: от организации практической деятельности школьников в 5–6-х классах в курсе внеурочной деятельности до проведения занятий с учителями в рамках повышения их квалификации.

Современное образование невозможно представить без использования цифровых инструментов. Раздел *«Цифровизация образования и искусственный интеллект в обучении»* посвящен не просто использованию новых технологий в школе, а их осмысленному и безопасному применению: от изучения младшими школьниками в курсе пропедевтики «Основ алгоритмики на Scratch» до использования имитационного моделирования и больших языковых моделей в старшей школе. Этим и многим другим делятся с нами опытные учителя и студенты педагогических вузов, будущие учителя информатики.

Завершающий раздел журнала *«Реализуем межпредметные связи и развиваем познавательный интерес»* посвящен одной из важных задач учителя — зародить в ребенке искренний интерес к предмету. Опытные учителя предлагают интересные приемы, используемые на уроке, набор творческих задач, позволяющих увлечь школьников биологией, математикой и химией. Представленный практический опыт наших коллег доказывает, что даже самый сложный учебный материал может быть изучен глубоко и осмысленно, если опираться на внутреннюю мотивацию и интерес ученика. Авторы статей раздела также наглядно показывают, как межпредметные связи, в том числе через призму STEAM-подхода (например, на основе прикладного народного искусства) и когнитивные визуализаторы, становятся ресурсом для формирования критического мышления, креативности, кооперации и коммуникации.

Приглашаем вас к полезному чтению и профессиональному диалогу. Мы уверены, что опыт и идеи, изложенные на страницах этого номера, станут для вас полезным ориентиром в работе и вдохновят на новые педагогические открытия и инициативы.

Центр математического и естественно-научного
общего образования

УДК 371

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ У ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «ФИЗИКА. ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО. 7–9 КЛАССЫ»

Аннотация. Формирование технологической грамотности является одной из ключевых задач при изучении физики и при подготовке будущих инженеров, которые должны не только знать физику, но и иметь представление о современных технологиях. Для решения этой задачи создан учебно-методический комплекс «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы» (учебники включены в Федеральный перечень учебников). В статье рассматривается содержание компонентов учебно-методического комплекса, направленное на формирование у школьников технологической грамотности.

Ключевые слова: основная школа, технологическая грамотность, электронный ресурс, учебник физики.

Финансирование: научная статья подготовлена в рамках государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения имени В. С. Леднева» на 2026 год № 073-00033-26-04 по проекту «Научные и методические основы формирования технологической грамотности у старшеклассников при изучении естественно-научных учебных предметов».

Как цитировать статью: Десненко С. И., Весна Е. Б., Воронцова Н. И., Клыгина К. В., Осмачко М. П. Использование электронных ресурсов для формирования технологической грамотности у школьников при изучении курса «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы» // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 10–20.



Светлана Иннокентьевна Десненко,
доктор педагогических наук,
профессор,
ведущий аналитик Центра
МиЕНО
ФГБНУ «Институт содержания
и методов обучения им.
В. С. Леднева»,
г. Москва, Россия
E-mail: desnenko@instrao.ru



Елена Борисовна Весна,
доктор психологических наук,
профессор,
проректор НИЯУ МИФИ,
г. Москва, Россия
E-mail: ebvesna@mephi.ru

Введение. В Концепции технологического развития Российской Федерации до 2030 года отмечается, что научно-технологическое развитие является ключевым фактором развития страны, обеспечения ее суверенитета и способности отвечать на большие вызовы [1]. Сегодня в России наблюдается дефицит инженерных профессий, что требует оперативных мер по повышению качества технологического образования. Основы такого образования закладываются в школе, в том числе при изучении учебного предмета «Физика». В соответствии с ФГОС ООО, ФГОС СОО технологические знания, технологическая грамотность при обучении физике необходимы для формирования у школьников следующих умений: ориентироваться в мире современных высоких технологий; понимать цели и тенденции их развития; реализовывать свои технические способности, опираясь на знания основополагающих физических закономерностей и законов [6; 7]. Однако наблюдается противоречивая картина: с одной стороны, школьники в быту активно используют современные технологии (гаджеты, система «Умный дом», искусственный интеллект, роботы-пылесосы и многие другие), с другой стороны, часто не имеют представления о физических принципах, лежащих в их основе, не умеют критически оценивать негативное влияние на здоровье, в том числе психическое, на живое общение в семье, на экологию и т. п. Это отмечают в своих статьях многие авторы. Поэтому необходима системная работа по формированию технологической грамотности школьников как «ключевого фактора обеспечения будущего технологической независимости страны» [9, с. 7] и реализации ключевой задачи современного школьного физического образования.

Формирование технологической грамотности у школьников необходимо реализовы-



Наталья Игоревна Воронцова,
ведущий методист учебного
научного центра,
Объединенный институт
ядерных исследований,
г. Дубна, Россия
E-mail: vona@intergraphics.ru



Ксения Владимировна Клыгина,
ведущий методист учебного
научного центра,
Объединенный институт
ядерных исследований,
г. Дубна, Россия
E-mail: ksu@intergraphics.ru

вать с начала систематического изучения физики в урочной и во внеурочной деятельности. Для этого следует использовать возможности как учебного предмета «Физика», так и курса «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы», а также разработанного для его обеспечения учебно-методического комплекса.

Цель статьи. Показать возможности для формирования у школьников технологической грамотности при изучении курса «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы», при использовании электронных ресурсов (сайт поддержки УМК «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы»).

Результаты. Анализ литературы показал, что среди ученых нет однозначного понимания термина «технологическая грамотность». Так, под технологической грамотностью понимают: способность использовать, управлять, понимать и оценивать технологии [2]; способность к творчеству, гибкость мышления; сознательность и предприимчивость в процессе использования и контроля определенных технологий [8]. В рамках статьи будем придерживаться определения технологической грамотности, предложенного А. А. Романчуком: «Технологическая грамотность — это целенаправленная организационная деятельность, в процессе которой у учащихся формируются навыки использования способов, этапов, последовательности определенных действий и операций, связанных с научным знанием процессов природосообразного и культуросообразного изменения окружающего мира в материальной, духовной, социальной и других сферах и практическим их применением в соответствии с социальными и техническими нормами, опытом и личными качествами, позволяющими адекватно взаимодействовать с техносферой» [3, с. 210]. Согласимся с мнением автора о том, что в этом определении «зашифрованы ответы на



Марина Петровна Осмачко,
ведущий методист учебного
научного центра,
Объединенный институт
ядерных исследований,
г. Дубна, Россия
E-mail: marina_dubna@mail.ru

три, важных с педагогической точки зрения вопроса: «зачем учить?», «как учить?», «чему учить?» [3, с. 210].

Мы предлагаем для формирования у школьников технологической грамотности в учебно-воспитательном процессе использовать возможности учебника «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы» и учебно-методического комплекса, созданного к этому учебнику, в том числе возможности, которые можно реализовать, применяя «сайт поддержки УМК «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы» [5].

Учебно-методический комплекс (далее — УМК) «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы» предназначен для изучения физики на углубленном уровне. Учебники этого комплекса приказом Министерства просвещения РФ включены в Федеральный перечень учебников (Приказ № 119 от 21.02.2024). УМК соответствует Федеральной рабочей программе и включает как печатные издания, так и электронные ресурсы (в том числе сайт поддержки). Общая концепция УМК разработана научными сотрудниками Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ), преподавателями Национального исследовательского ядерного университета МИФИ и специалистами Госкорпорации «Росатом». Такое сотрудничество позволило обеспечить органичную связь фундаментальной науки с реальными инженерными задачами.

Формирование технологической грамотности учащихся начинается при использовании учебника как необходимого для этого средства обучения. Четкая структура материала параграфов упрощает восприятие школьниками сложных физических понятий и процессов. Тексты учебника не перегружены, разбиты на рубрики, которые поддерживают интерес и повышают мотивацию учащихся. На страницах учебника приведено большое количество иллюстраций, выделены ключевые понятия, рассмотрены примеры из реальной жизни. Все это помогает удерживать внимание учащихся и способствует развитию их аналитического мышления. Данный современный учебник, сочетая доступность и строгость, формирует не только знания, но и навыки работы с информацией, которые помогают преодолевать привычку у школьников к поверхностному восприятию учебного материала, что является распространенной проблемой в образовании.

Учебный материал выстроен в логике деятельностного подхода: практические задания, исследовательские работы и задачи требуют выполнения обучающимися более сложных познавательных действий, связанных с освоением и активным применением физических знаний.

С целью формирования целостной картины окружающего мира учащимся даются представления о сферах научной и инженерной деятельности, широко используются материалы о современной науке и технологиях, большое внимание уделяется знакомству с достижениями российских

ученых, инженеров и изобретателей. Каждая глава учебника сопровождается проектно-исследовательскими заданиями.

УМК способствует предпрофильной подготовке учащихся на ступени основного общего образования. Помимо предметного содержания, в материалах заложены представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с современным естествознанием. Таким образом, обучающиеся смогут рассматривать естествознание, в первую очередь в области физики, как сферу своей будущей профессиональной деятельности и сделать осознанный выбор физики, математики и ИКТ как профильных предметов при переходе в старшую школу.

Формирование технологической грамотности при работе школьников с учебником достигается за счет использования в тексте параграфов рубрик, выполняющих различные функции:

- концентрация внимания («новое в уроке», «повторим изученное», «важно»);
- объяснение нового материала на основе эксперимента («исследование»);
- формирование представлений о роли и применении физики («это интересно», «применяем в профессии», «межпредметные связи», «физика в жизни»);
- закрепление материала («ключевые слова», «вопросы и задания», «подведем итоги»).

Особое место в тексте учебника отведено примерам величайших изобретений и открытий человечества, которые изменили наш мир. Эти примеры наглядно демонстрируют, что именно инженерная деятельность поддерживает необходимый уровень развития техники и технологий, способствует техническому прогрессу и развитию цивилизации. Это, с одной стороны, показывает, что физика является живой наукой, которая постоянно развивается, а с другой — подчеркивает межпредметные связи физики с другими учебными предметами: историей, математикой, химией, биологией и др.

Кроме учебника, в состав УМК входят тетрадь-тренажер и задачник (в настоящее время — для 7-х и 8-х классов), которые целенаправленно способствуют формированию технологической грамотности учащихся. Тетрадь-тренажер ориентирована на активизацию процесса обучения. Все задания объединены в рубрики по видам учебной деятельности: «Выполняем тесты», «Работаем с текстом», «Смотрим и думаем», «Считаем и сравниваем» и задания на функциональную грамотность в рубрике «Знаем и применяем».

Задачник содержит задачи практической и инженерной направленности, а также задачи повышенного уровня сложности, составленные на основе опыта проведения инженерных олимпиад. Большинство задач сопровождается решением.

Материалы печатных изданий дополнены цифровыми образовательными ресурсами, размещенными на сайте поддержки УМК (инженеры-будущего.рф, рис. 1). Использование цифровых образовательных ресурсов (далее — ЦОР) в учебно-воспитательном процессе напрямую способствует формированию у школьников технологической грамотности. Уникальная медиатека электронных ресурсов сайта значительно расширяет содержание учебника и создает цифровую образовательную среду, в которой школьник может использовать физику как инструмент для решения реальных инженерных задач [5; 10].

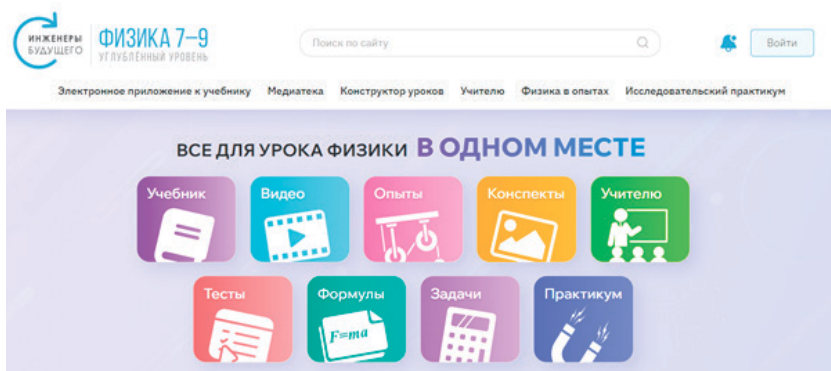


Рисунок 1. Сайт поддержки УМК «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы»: инженеры-будущего.рф

Раздел сайта «Российская инженерная школа» знакомит школьников с изобретениями и инженерными решениями отечественных ученых и инженеров: В. Г. Шухова, В. И. Векслера, Н. Г. Басова, А. Н. Туполева, С. П. Королева, Н. А. Доллежала и других. Эти примеры показывают, что каждое технологическое достижение опирается на глубокое понимание физических процессов. В разделе «История изобретений и открытий» собраны научно-популярные видео, подготовленные ведущими преподавателями НИЯУ МИФИ и рассказывающие о выдающихся открытиях. Обе рубрики решают общую задачу: показать школьнику, что физика является живой, постоянно развивающейся наукой, а инженерные профессии являются творческими и общественно значимыми [5].

Кроме того, различные видеоматериалы в медиатеке пробуждают у учащихся интерес к познанию. Мотивационные видео к каждой теме вовлекают школьников в учебный процесс, наглядно указывают место изучаемой темы в общей картине мира и снижают страх перед изучением сложного материала. «Физика в опытах» содержит видеосюжеты с демонстрационными опытами и их объяснением, показывающие применение и эксперимен-

тельные следствия основных законов физики. Видео с выводом основных формул дают подробное, пошаговое объяснение логики получения ключевых соотношений, что особенно ценно для тех, кому трудно следить за логикой изложения выводов по учебнику.

Интерактивные модели способствуют более глубокому пониманию физических явлений и являются эффективным инструментом для формирования у школьников технологической грамотности, так как сочетают в себе наглядность, интерактивность и практическую деятельность. Этот тип ЦОР позволяет перейти от пассивного восприятия информации к активному исследованию. Информационные модели сайта поддержки УМК содержат визуализацию технических устройств с детализацией компонентов и текстовыми описаниями, объясняющими назначение каждого элемента и его роль в общей системе (электрофорная машина А. Вольты, электростатический генератор и др.). Такие модели позволяют детально изучить устройство, увидеть взаимосвязь между компонентами и осознать их назначение. 3D-конструкторы являются интерактивной средой для сборки сложных технических устройств из виртуальных деталей (ветряная мельница, ветрогенератор, атомная электростанция и др.). На рис. 2 представлены скриншоты интерактивной модели ветрогенератора и 3D-конструктора. Сборка виртуальных устройств формирует алгоритмическое мышление у учащихся, так как они учатся следовать инструкциям, планировать действия и прогнозировать результат. Часть интерактивных моделей направлена на применение физических законов и явлений для решения инженерных задач. Виртуальная среда этого типа моделей позволяет изменять параметры и наблюдать возможные последствия.



Рисунок 2. Интерактивная модель ветрогенератора и 3D-конструктор

К каждой теме курса физики на сайте поддержки УМК доступны опорные конспекты в виде инфографики, которые позволяют использовать систематизированный материал, фиксировать главные формулы и понятия для обобщения и повторения в урочной деятельности.

Формирование технологической грамотности у школьников невозможно без активной проверки понимания, осознания и овладения соответствующими умениями. Для этого на сайте созданы интерактивные тесты к каждому параграфу и итоговые тесты и задачи к каждой главе. Тесты содержат задания разного уровня сложности, включая формат государственной итоговой аттестации (ГИА). Для каждого задания предусмотрена автоматическая диагностика с подробным разбором решения. Задачи реализованы в виде интерактивного тренажера с пошаговым решением и диагностикой на каждом этапе. Такой формат предполагает активное участие учащегося как на этапе вывода формул, так и на этапе расчетов. Это позволяет ученику увидеть свои ошибки и проработать их.

Помимо ресурсов для учеников, сайт предлагает развернутую методическую поддержку учителя. Это поурочные методические рекомендации в двух вариантах — для базового и углубленного уровней, рекомендации по проведению практикума, интерактивные методические кейсы, а также конструктор уроков — удобный инструмент для создания онлайн-презентаций с использованием медиатеки сайта. Все перечисленные ресурсы могут применяться как на базовом, так и на углубленном уровне изучения физики в основной школе.

Особого внимания заслуживают интерактивные методические кейсы. Они содержат обобщающие материалы, которые призваны помочь учителю с методической точки зрения объяснять сложный физический материал. Методические кейсы включают интересные видеоролики, актуализирующие знания учителя в той или иной области, интерактивные и текстовые задания. Кейсы построены вокруг емких, многогранных тем и ярких примеров инженерных решений (рис. 3). Рассмотрим несколько примеров.

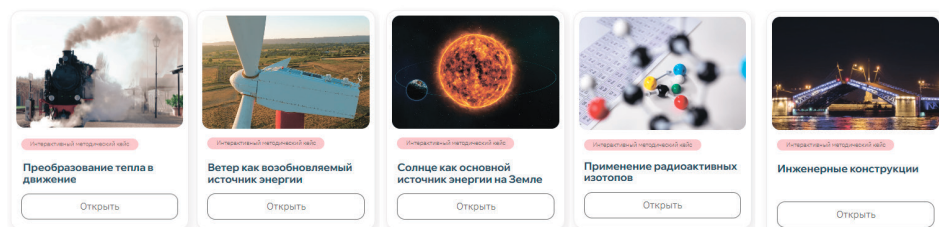


Рисунок 3. Интерактивные методические кейсы

Два кейса («Ветер как возобновляемый источник энергии», «Солнце как основной источник энергии на Земле») затрагивают два направления «зеленой» энергетики — ветровую и солнечную. В них разбираются физические процессы, лежащие в основе работы ветрогенераторов и солнечных батарей. Также учащимся даются инженерные задачи: например, выбрать наилучшее место для электростанции, учитывая количество солнечных или

ветренных дней в регионе. Решение таких задач осуществляется с помощью электронных таблиц, благодаря чему реализуются межпредметные связи физики с информатикой.

В кейсе «Инженерные конструкции» речь идет о решениях, которые легли в основу современного строительства. Видеоматериалы кейса знакомят с уникальными инженерными сооружениями, построенными в России. Отдельно рассматривается мост как древнейшее инженерное изобретение, разбираются его основные элементы и виды конструкций. Учитель может предложить учащимся изучить прочностные свойства материалов через выполнение творческой исследовательской работы с инженерным подходом «Строим бумажные мосты» (изучение зависимости прочности от числа ребер жесткости). Важное место в кейсе отводится русской инженерной школе. Здесь рассказывается о В. Г. Шухове, который первым в мире применил стальные сетчатые оболочки для строительства зданий и башен (например, перекрытия залов и дебаркадер Киевского вокзала в Москве). Он же изобрел гиперболоидные конструкции, наиболее известной среди них является Шуховская телебашня. В видеоролике на сайте представлен портрет В. Г. Шухова (рис. 4) [4; 5].

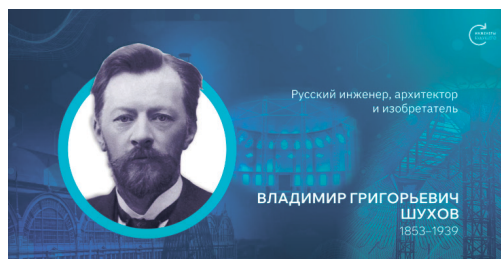


Рисунок 4. Фрагмент из видеоролика для интерактивного методического кейса «Инженерные конструкции»

Квантовой физике и ядерным технологиям посвящен кейс «Применение радиоактивных изотопов», в котором подробно рассматриваются основы работы атомных электростанций на уране-235, а также радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЭГи), которые используются в качестве источников энергии на удаленных объектах, где строительство обычных электростанций невозможно. В кейсе также представлен блок о ядерной медицине, и в качестве примера использования изотопов в науках о Земле рассматривается метод радиоуглеродного датирования для определения возраста органических останков [4; 5].

Анализ данных аналитики сайта позволяет подтвердить корректность изначального выбора структуры и содержания цифровых образовательных ресурсов. Проведенный мониторинг взаимодействия педагогов с сайтом

поддержки УМК демонстрирует высокую востребованность платформы в педагогической практике. Учителя активно используют ресурс как многофункциональный инструмент для подготовки и проведения уроков, организации самостоятельной работы учащихся и углубленного изучения отдельных тем. На рисунке 5 представлены наиболее популярные разделы медиатеки сайта поддержки УМК.

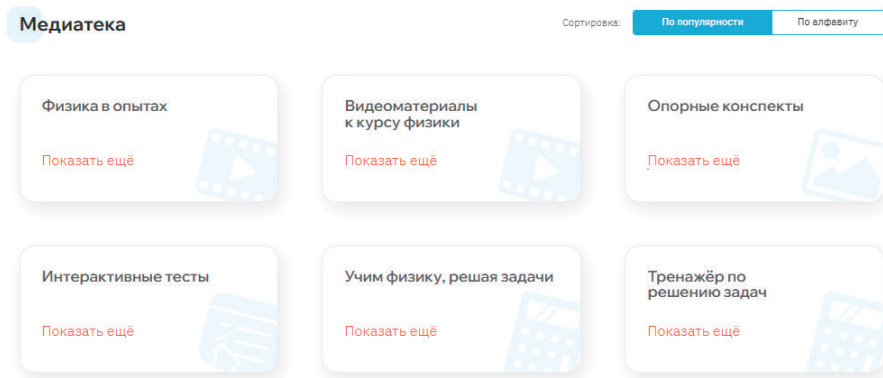


Рисунок 5. Наиболее популярные разделы медиатеки сайта поддержки УМК

Заключение. Таким образом, учебник «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы», разработанный УМК к учебнику, электронные ресурсы, представленные на сайте поддержки УМК «Физика. Инженеры будущего. 7–9 классы», предоставляют учителю системный инструмент для формирования у школьников технологической грамотности. Это достигается через знакомство с реальными инженерными задачами; межпредметные связи; погружение в историю отечественной и мировой инженерной мысли; практико-ориентированные исследования, которые учащиеся могут выполнять как в классе, так и в проектной деятельности, реализуемой во внеурочное время. Методические кейсы помогают учителю выстроить занятие так, чтобы физика предстала как основа современных технологий — от ядерной медицины до возобновляемой энергетики.

Список литературы

1. Концепция технологического развития Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/KlJ6A00A1K5t8Aw93NfRG6P8OIbBp18F.pdf> (дата обращения: 30.04.2026).
2. Насинов А. Ж. Этапы становления технологической культуры личности: грамотность, компетентность, культура // Наука и школа. 2010. № 3. С. 15–20.

3. Романчук А. А. Технологическая грамотность школьников: сущность, структура, содержание // Обзор педагогических исследований. 2022. Т. 4, № 4. С. 208–214.
4. Сидоров Н. Е., Весна Е. Б., Клыгина К. В. и др. Средства электронного обучения для ядерной физики и инженерии // Вестник национального исследовательского ядерного университета «МИФИ». 2023. Т. 12, № 6. С. 339–351 [Электронный ресурс]. URL: <https://vestnikmephi.elpub.ru/jour/article/view/291/279> (дата обращения: 30.04.2026).
5. Сайт поддержки УМК: инженеры будущего [Электронный ресурс]. URL: <https://physics-engineers.ru/page/umk-engineers-7-9> (дата обращения: 30.04.2026).
6. Федеральный государственный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://edsoo.ru/> (дата обращения: 30.04.2026).
7. Федеральный государственный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://edsoo.ru/> (дата обращения: 30.04.2026).
8. Хотунцев Ю. Л. Об основных понятиях предметной области «Технология» // в сб.: Физико-математическое и технологическое образование: проблемы и перспективы развития. Матер. IV Междунар. науч.-метод. конф. М.: МПГУ. 2019. С. 52–60.
9. Червоный М. В., Иваницкий А. Г. Роль школьного образования в развитии технологического суверенитета страны // Научно-педагогическое обозрение. 2025. Вып. 5 (63). С. 7–21.
10. Belaga V. V., Dolgy E. V., Klygina K. V., et al. Online courses at international and national platforms and the possibility of creating a digital educational environment for megaprojects. // Journal of Physics: Conference Series. IOP Publishing. 2019. Vol. 1406, no. 1. P. 012004. doi: 10.1088/1742-6596/1406/1/012004.

УДК 37.048.45

БУДУЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЯ НАЧИНАЕТСЯ В РЕГИОНЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Аннотация. В работе представлены и обсуждены некоторые методические и организационные особенности проведения ряда актуальных мероприятий с обучающимися: регионального форума обучающихся «Человек и животные», региональной научно-практической конференции обучающихся «Прорыв» и региональной проектной олимпиады по технологии и 3D-моделированию «ТехноАрт». Актуальность представленных образовательных практик для системы образования Ивановской области не вызывает сомнения и подтверждается существенным интересом к их проведению со стороны старших дошкольников, школьников всех классов, родителей и педагогов.

Ключевые слова: инновации в образовании, актуальные образовательные практики, формирование исследовательского мышления и мотивации у школьников.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 года № 3333-р утвержден комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года [1]. Очень важный раздел данного плана посвящен вопросам развития профориентации школьни-



Максим Владимирович Шепелев,
заведующий кафедрой
теории и методики общего
образования
ГАУДПО ИО «Университет
непрерывного образования
и инноваций»,
кандидат химических наук,
почетный работник воспи-
тания и просвещения РФ,
почетный работник образо-
вания Ивановской области,
член Всероссийского эксперт-
ного педагогического совета в
сфере общего образования при
Министерстве просвещения
РФ,
г. Иваново, Россия
E-mail: vicount@inbox.ru

Как цитировать статью: Шепелев М. В., Маилян Н. Р. Будущее образования начинается в регионе: актуальные практики для обучающихся // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 21–26.

ков, которая неразрывно связана с их опытом участия в конкурсных мероприятиях (олимпиадах, конференциях, форумах и т. д.). В Ивановской области проводится достаточное число подобных мероприятий для обучающихся всех возрастов, в том числе для дошкольников. Многие из таких мероприятий уже стали знаковыми и значимыми для системы естественно-научного и инженерного образования региона, их с нетерпением ждут ребята, родители и педагоги. Их проведение всегда становится ярким событием, их уникальность состоит в глубоком смысловом содержании, грамотном методическом обеспечении и в организационно-технологических особенностях проведения.

1. Региональный форум обучающихся «Человек и животные»

В феврале 2026 года на базе МБОУ «Гимназия № 36» г. Иваново уже в одиннадцатый раз был организован региональный форум обучающихся «Человек и животные» с участием более 100 дошкольников, школьников 1–11-х классов и их педагогов-наставников в очном формате [6]. Мероприятие, объединившее любителей природы и животных, за несколько лет с муниципального уровня вышло на региональный. Форум проводится ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций» и МБОУ «Гимназия № 36» г. Иваново в сотрудничестве с частным учреждением по защите домашних животных «Зоо 37».

Важно отметить, что основной целью организации и проведения данного мероприятия является привлечение внимания обучающихся, их родителей и педагогов к проблемам, связанным со взаимоотношениями людей и животных и с эффективной организацией помощи диким и домашним животным. Формирование и развитие у подрастающего поколения социальной ответственности и ак-



Нонна Романовна Маилян,
старший методист Центра
непрерывного повышения про-
фессионального мастерства
педагогических работников
ГАУДПО ИО «Университет
непрерывного образования
и инноваций»,
г. Иваново, Россия
E-mail: mailyan_nr@ivreg.ru

тивной жизненной позиции, а также развитие идей зоозащитного движения в регионе являются актуальными задачами форума. Именно зоозащитную и одновременно творческую направленность форума ярко подчеркивает его название.

Согласно положению форума, от обучающихся принимались индивидуальные или групповые заявки по одному из выбранных направлений: исследовательская работа, творческий или социальный проект.

Мероприятие прошло в два этапа (заочный и очный). На первом этапе экспертная комиссия в разрезе каждой секции анализировала присланные работы, проверяя их на соответствие критериям. По итогам этого этапа для каждой секции был составлен рейтинг работ. Очный этап подразумевал живое выступление участников: они представляли свои проекты и отвечали на вопросы жюри и других участников форума.

В 2026 году юные участники — дети старшего дошкольного возраста и школьники с 1-го по 11-й класс — продемонстрировали свои проекты в четырех направлениях: «Социальные и творческие проекты», «Исследовательские работы (1–5-й классы)», «Исследовательские работы (6–11-й классы)» и «Тропа открытий (дошкольники)». Ребята показали высокий уровень подготовки и достойно выдержали испытание: они четко и уверенно реагировали на вопросы как предметного, так и общественного жюри.

Руководили секциями квалифицированные специалисты — педагоги и методисты с большим опытом работы. Некоторые проекты произвели особенно сильное впечатление на экспертов и зрителей. Среди них можно выделить следующие: «Галлобразующая роль членистоногих», «Где живет морская свинка?», «Влияние звуков на поведение лошадей: исследовательская работа с практическим уклоном», «Создание и ведение телеграм-канала для пристройства животных приюта „Зоо 37“», «В 3D-царстве» и «Покормите птиц зимой». Педагоги, которые помогли своим подопечным добиться успеха на форуме, получили благодарственные письма, а все без исключения участники были удостоены сертификатов.

Форум акцентировал внимание на практическом аспекте зоозащитной деятельности и продемонстрировал, как полученные знания можно использовать в реальной жизни.

2. Региональная научно-практическая конференция обучающихся «Прорыв»

В мае 2025 года состоялась II региональная научно-практическая конференция для учащихся «Прорыв». Мероприятие объединило две площадки: ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций» и МБОУ «Школа № 8 городского округа Кинешма». Площадки были связаны телемостом, что было обеспечено использованием возможностей дистанционных образовательных технологий. В конференции приняли участие свыше 50 школьников 7–11-х классов и их педагоги-наставники [2].

Главная цель мероприятия заключалась в стимулировании познавательной активности и научно-исследовательской работы обучающихся, а также в выявлении и поддержке талантливой молодежи в сфере инженерного и естественно-научного образования.

Конференция решала ряд важных задач:

- укрепляла интерес обучающихся к познанию нового;
- способствовала повышению качества инженерного и естественно-научного образования через объединение основного и дополнительного обучения;
- пробуждала у обучающихся тягу к научным знаниям;
- вовлекала обучающихся в исследовательскую деятельность;
- приобщала обучающихся к решению задач, которые имеют практическое значение для прогресса науки и техники;
- расширяла возможности для сетевого взаимодействия и партнерства между образовательными учреждениями Ивановской области.

Особое значение конференция имела для активизации работы центров «Точка роста», детских технопарков «Кванториум» и центров цифрового образования IT-куб. Эти образовательные площадки были созданы в рамках национального проекта «Образование». Конференция давала возможность ознакомиться с передовыми методиками в области инженерного, естественно-научного и цифрового образования, а также обменяться опытом между педагогами в сфере организации проектной деятельности учащихся [4].

Мероприятие состояло из двух этапов. На первом, заочном этапе жюри оценивало письменные работы, представленные на конференции. Эксперты проверяли, насколько работы соответствуют установленным требованиям. По итогам оценки формировался рейтинг исследовательских проектов. К очному этапу допускались только те работы, которые заняли в рейтинге места с первого по седьмое.

Второй, очный этап предполагал живое представление и защиту исследовательских работ перед жюри и другими участниками. Школьники выступали на двух секциях: «Технические инновации: шагаем в будущее смело» и «Естественные науки: об актуальном и не только...». Они представили свои проекты и ответили на вопросы экспертов и аудитории.

Среди проектов, которые особенно впечатлили жюри и зрителей, можно выделить: «Создание дизайна современного смартфона с помощью 3D-редактора», «Невозможный мир Маурица Эшера», «Создание макета «черной дыры» при помощи 3D-принтера», «Влияние воздушной прослойки на теплоотведение радиатора», «Изготовление украшений из материалов на основе эпоксидной смолы», а также «Интеллектуальный анализ клинических данных и прогнозирование риска возникновения сахарного диабета методами машинного обучения». В очном этапе конференции уча-

ствовали 27 школьников из Иванова, Кинешмы, Тейково, Шуи, а также из Кинешемского и Ивановского районов. Впервые к мероприятию присоединились учащиеся из Нижегородской области.

Конференция подчеркивала важность практического применения инженерных знаний и помогала школьникам понять, как использовать полученные в школе навыки в реальной жизни. Мероприятие способствовало развитию у учащихся исследовательских компетенций [5].

3. Региональная проектная олимпиада по технологиям и 3D-моделированию «ТехноАрт»

В декабре 2024 года в стенах Университета непрерывного образования и инноваций прошла III Региональная проектная олимпиада «ТехноАрт», посвященная технологиям и 3D-моделированию. Инициаторами и организаторами этого значимого события стали Департамент образования и науки Ивановской области совместно с ГАУДПО ИО «Университет непрерывного образования и инноваций» [3].

Главная миссия олимпиады заключалась в том, чтобы пробудить интерес школьников к инженерным дисциплинам, развить у них IT-навыки, интеллектуальные и творческие способности, а также укрепить связи между образовательными учреждениями региона. Участниками соревнования стали ученики 8–11-х классов из образовательных организаций Ивановской области, которые состязались в индивидуальном зачете.

Олимпиада включала в себя два этапа. На первом этапе участникам было предложено выполнить задания, связанные с технологией и 3D-моделированием, — на это отводился один час. Второй этап подразумевал презентацию и защиту проектов, которые школьники заранее подготовили под руководством своих наставников-педагогов.

Темы и требования к проектам были известны участникам заранее. Им необходимо было создать в программе Blender модель объекта, который так или иначе соотносился с Годом семьи в Российской Федерации, подготовить краткое описание своей работы, а затем представить проект в виде презентации. Презентация не должна была превышать пяти слайдов и трех минут по времени, а на ответы членам жюри отводилось не более двух минут. По итогам двух этапов победители и лауреаты получили заслуженные дипломы, а педагоги, подготовившие талантливых учеников, были удостоены благодарственных писем.

Название «ТехноАрт» как нельзя лучше отражает суть мероприятия — оно сочетает в себе техническую и творческую составляющую. Олимпиада демонстрирует прикладное значение инженерных наук и учит школьников применять академические знания в реальной жизни, способствуя тем самым формированию естественно-научной грамотности.

Представленные и описанные в статье мероприятия играют важную роль в развитии исследовательского мышления у молодежи. Кроме того,

они дают возможность учащимся из малых городов и сельской местности проявить свои способности, увлекательно и с пользой провести время, повысить мотивацию к изучению технических и естественно-научных предметов, улучшить уровень предпрофессиональной подготовки и грамотно определиться с выбором будущей профессии.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 № 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411230014> (дата обращения: 03.04.2026).
2. *Шепелев М. В.* II Научно-практическая конференция обучающихся «Прорыв»: открывая новые горизонты / Fundamental science and technology: сб. науч. статей по матер. XVIII Междунар. науч.-практ. конференции. Уфа: Изд-во НИЦ «Вестник науки», 2025. С. 34–37.
3. *Шепелев М. В.* Инженерное мышление в школе будущего / М. В. Шепелев, Н. Р. Маилян // Методист. 2024. № 7. С. 27–30.
4. *Шепелев М. В.* Инновационные технологии в работе с одаренными детьми // Химия в школе. 2013. № 1. С. 19–21.
5. *Шепелев М. В.* О формировании исследовательского мышления в области химии / М. В. Шепелев, Е. В. Румянцев, Ю. С. Марфин [и др.] // Химия в школе. 2016. № 7. С. 27–32.
6. *Шепелев М. В.* Региональный форум обучающихся «Человек и животные» как региональная образовательная практика / М. В. Шепелев, Н. Р. Маилян // Актуальные вопросы современной науки и инноватики: сб. науч. статей по матер. X Междунар. науч.-практ. конф. Уфа: Изд-во НИЦ «Вестник науки», 2026. С. 178–181.

УДК 37.015.3+377.1
ББК 74.00

ИНЖЕНЕРНАЯ КУЛЬТУРА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ: ПОНЯТИЕ, НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ, МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматривается понятие «инженерная культура обучающегося» как междисциплинарная категория, находящаяся на стыке философии, культурологии, педагогики и психологии. Цель статьи — на основе анализа отечественных исследований феномена инженерной культуры определить теоретические основания проектирования деятельности школы по формированию инженерной культуры школьников в рамках федеральной инновационной площадки «Развитие инженерной культуры школьников в условиях современной образовательной среды».

Методологическую базу составляют культурологический, системно-деятельностный и компетентностный подходы. Проанализированы труды Н. Г. Багдасарьян, Г. Б. Поднебесовой, коллективные монографии под редакцией Н. В. Увариной, а также практические разработки школ Санкт-Петербурга (№ 518, № 777). Сделан вывод о необходимости пропедевтики инженерной культуры в школе как базы для последующего профессионального становления инженера.

Ключевые слова: инженерная культура, инженерная грамотность, пропедевтика инженерной культуры, мониторинг образовательных результатов.



**Галина Петровна
Волченкова,**
директор ГБОУ «СОШ № 139»,
г. Санкт-Петербург, Россия



**Дарья Васильевна
Контанистова,**
зам. директора ГБОУ «СОШ
№ 139»
г. Санкт-Петербург, Россия

Как цитировать статью: Волченкова Г. П., Контанистова Д. В., Худяшова Н. И., Волкова С. И. Инженерная культура обучающегося: понятие, научные подходы, методы формирования // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 27–34.

Введение. Современный этап развития технологического общества требует пересмотра целей школьного образования в сторону ранней мотивации на будущие инженерные профессии, осознанную профессиональную ориентацию на выбор естественно-научного образования — основы подготовки инженерных кадров. В условиях цифровизации промышленности и перехода к новым технологическим укладам возникает необходимость целенаправленного формирования у обучающихся не только знаний и умений в математике, физике и других естественных науках, но и целостного личностного образования — инженерной культуры. Несмотря на то что полноценное становление инженера происходит в вузе и в профессиональной деятельности, основы инженерной культуры закладываются именно в школьный период. Это определяет актуальность теоретического осмысления понятия, выявления его компонентов и разработки научно обоснованного инструментария диагностики результатов работы школы с обучающимися.

Научные подходы к определению инженерной культуры. Обратимся сначала к понятию «инженер». Традиционно понимается, что это человек, способный к научной, управленческой и технической деятельности, готовый творчески решать задачи на проектирование и изобретение нового, что является движущей силой инноваций в промышленности, социальной сфере и т. д. Поэтому для будущего инженера особое значение имеет способность к творческому выбору, системный взгляд на профессиональные ситуации, готовность к осознанному нравственному выбору, ответственному отношению к своей деятельности, к самостоятельности [2]. В этом смысле инженерная культура является неотъемлемой частью человеческой культуры. Поэтому, рассматривая процесс



Наталья Ивановна Худяшова,
зам. директора ГБОУ «СОШ
№ 139»,
г. Санкт-Петербург, Россия



Светлана Игоревна Волкова,
методист ГБОУ «СОШ
№ 139»,
г. Санкт-Петербург, Россия

освоения инженерной культуры в качестве ключевой составляющей личностно-профессионального развития личности, особенно в современных условиях, следует особое внимание обращать на развитие у обучающихся таких качеств, как ответственность, этичность, самоконтроль, гибкость, критичность, подвижность мышления, способность к рефлексии, анализу, проектированию, прогнозу и др.

Анализ научных исследований, посвященных изучению феномена инженерной культуры, дает основание говорить о нескольких точках зрения на основе разных методологических подходов.

Фундаментальные работы в области инженерной культуры связаны прежде всего с именем Н. Г. Багдасарьян, которая в докторской диссертации «Профессиональная инженерная культура: структура, динамика, механизмы освоения» (1998) разработала концептуальные основы явления на стыке философии, культурологии и педагогики. Ее труды остаются базовыми для понимания структуры и динамики инженерной культуры. Однако следует обратить внимание на то, что феномен инженерной культуры рассматривается и другими учеными с разных точек зрения. Представим некоторые.

В рамках культурологического подхода ученые Н. Г. Багдасарьян, Е. В. Евплова, О. А. Смирнова делают акцент на ценностно-смысловой и этический аспекты. Инженерная культура понимается как сложное, многоуровневое образование, включающее профессиональную компетентность, мобильность, способность к поиску новых решений, социокультурную компетентность и ответственность за последствия инженерной деятельности.

В. И. Алешин, О. А. Смирнова [11] в рамках системно-деятельностного подхода акцентируют внимание на практических умениях и операционном опыте инженера. Инженерная культура трактуется как целостное личностное образование, характеризующееся сформированностью технологического, графического, проектировочного, конструкторского, моделирующего и информационного компонентов, развитие которых возможно в рамках обучения не только в профессиональном, высшем образовании, но и в школьном, а также дошкольном образовании.

Г. Б. Поднебесова (2016) определяет инженерную культуру как «симбиоз профессиональных и личностных качеств», выделяя педагогические условия ее формирования в образовательном процессе подготовки магистрантов (интеграция дисциплин, проектная деятельность, наставничество), что ориентирует образовательные организации на разных уровнях образования уделять внимание технологической и методической стороне преподавания учебных предметов и дисциплин, а также использовать воспитательный потенциал математического и естественно-научного образования.

Развитие инженерной культуры рассматривает С. Б. Гершунский. Согласно его точке зрения, развитие инженерной культуры проходит четыре ключевых этапа:

- 1) инженерная грамотность (базовые знания и навыки работы с чертежами, техникой, ИКТ);
- 2) инженерная образованность (широкий кругозор, умение применять знания в несложных ситуациях);
- 3) инженерная компетентность (осознанное применение знаний с учетом функциональных особенностей систем);
- 4) инженерная культура (осознание материальных и духовных ценностей, способность оценивать личный вклад в общественное развитие).

Очевидно, что в рамках школьного образования возможна лишь пропедевтика инженерной культуры, то есть закладывание ее основ на первых трех этапах, что дает возможность отбирать содержание деятельности школы как в учебной, так и во внеучебной работе, в дополнительном образовании. В этом смысле нам представляется полезной для школы коллективная монография «Пропедевтика инженерной культуры обучающихся: инновации в образовании» (2017) под редакцией Н. В. Увариной. В издании обобщен опыт преподавателей из Челябинской области и Санкт-Петербурга, в том числе Е. В. Григорьевой, М. А. Драпкина, по формированию инженерной культуры в основном и дополнительном образовании.

Особого внимания заслуживает практико-ориентированное исследование, проведенное в ГБОУ «Школа № 518» Выборгского района Санкт-Петербурга (авторы: Э. В. Ванина, Г. А. Жукова, Е. А. Чецкая). В рамках инновационного проекта при грантовой поддержке Минпросвещения РФ был разработан и апробирован согласованный пакет мониторинговых карт и контрольно-измерительных материалов (КИМ) по оценке уровня сформированности инженерной культуры обучающегося. Этот инструментарий включает:

- предметные КИМы по математике, физике, химии, биологии, технологии, информатике с заданиями инженерной направленности;
- дневник личностного роста (фиксация предметных достижений, проектной активности, рефлексия);
- карты наблюдения за проектной деятельностью (целеполагание, планирование, распределение ролей, контроль, коррекция, коммуникация, лидерство);
- психолого-педагогические методики: «Карта интересов» (А. Е. Голомшток), тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра, модифицированная методика диагностики ценностных ориентаций подростков (В. Ф. Сопов, Л. В. Карпушина) с выделением шкал «Познание как ценность», «Я-ценность», «Другой — ценность», «Ответственность как ценность», «Общественно полезная деятельность» [6].

Однако остается разрыв между декларируемой необходимостью воспитания инженерной культуры и реальными возможностями массовой школы. Как показывают наблюдения, даже при наличии оборудованных лабо-

раторий и профильных классов многие ученики не связывают свое будущее с инженерией: им не хватает не столько знаний, сколько личностной включенности — понимания социальной значимости инженерного труда, опыта командной работы, привычки доводить проект до прототипа.

Именно на преодоление этого разрыва направлена деятельность ГБОУ «СОШ № 139» Санкт-Петербурга, получившей статус Федеральной инновационной площадки (проект «Развитие инженерной культуры школьников в условиях современной образовательной среды», 2026–2028, научный партнер — РГПУ им. А. И. Герцена.). Задача школы заключается, во-первых, в создании условий для осмысленного профессионального самоопределения тех школьников, кто способен к инженерной деятельности, в развитии этой способности через углубление естественно-научной подготовки, во-вторых, во включении всех обучающихся в интереснейший процесс творчества, проектирования, получения реального продукта, эмоционального удовлетворения от хорошо выполненной работы, в том числе в команде.

С учетом рассмотренных теоретических подходов к феномену «инженерная культура», а также уже имеющегося опыта практической работы школы по организации образовательной среды нами выделены следующие компоненты инженерной культуры обучающихся.

Предметно-знаниевый компонент. Это не просто знания по физике, математике, информатике и технологии, а владение инженерной терминологией, понимание физических принципов работы технических устройств, умение читать и создавать чертежи, схемы, диаграммы. В школе этот компонент формируется через включение инженерных задач в содержание учебных предметов. Например, на уроках физики учащиеся рассчитывают нагрузку на мостовые конструкции, на информатике создают 3D-модели деталей, на технологии знакомятся с устройством производственных линий. Для системной работы разрабатывается банк инженерных кейсов, объединяющих знания из разных дисциплин.

Ценностно-этический компонент. Он проявляется в осознании социальной ответственности инженера за последствия своих решений, в уважении к труду и мнению других людей, готовности к общественно полезной деятельности, сформированности чувства долга и добросовестности. Формирование этого компонента происходит через знакомство с биографиями выдающихся инженеров Санкт-Петербурга, экскурсии на действующие предприятия, участие в проектах, направленных на улучшение школьной среды, встречи с инженерами-практиками.

Операционально-деятельностный компонент. Он включает навыки проектирования, конструирования, моделирования, работы с измерительными приборами, цифровыми лабораториями, 3D-принтерами, робототехникой, а также опыт коллективной проектной работы в разных

ролях (исполнитель, координатор, руководитель). В ГБОУ «СОШ № 139» для этого создан инженерно-технологический полигон «STEM-код» с лабораториями «Робототехника», «3D-моделирование и прототипирование», «Интеллектуальные энергетические системы». Учащиеся не только осваивают оборудование, но и участвуют в хакатонах, дистанционных играх, инженерных боях, где необходимо быстро распределять функции, договариваться и доводить прототип до демонстрации. Важной формой являются ежегодные «Хакатоны» и «Неделя науки и творчества», где школьники защищают собственные проекты.

Рефлексивный компонент. Это способность обучающегося адекватно оценивать свои сильные и слабые стороны, выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, анализировать последствия инженерных решений. В школе развитию рефлексии способствует ведение портфолио проектов, самооценка по критериям, а также участие в диагностических процедурах. Разрабатываемый диагностический инструментарий включает не только предметные тесты, но и анкеты для самоанализа интересов, когнитивных стилей, ценностных ориентаций.

Предполагаем, что по результатам опытно-экспериментальной работы на момент выпуска 11-го класса сможем увидеть следующие результаты: умение выпускника оценить свои возможности и сделать осознанный выбор в пользу инженерной деятельности (или смежного направления); владение базовыми принципами инженерного мышления; наличие опыта продуктивного взаимодействия в команде при реализации реального или учебного инженерного проекта.

Краткий обзор научных источников дает основание сделать следующий вывод. Инженерная культура обучающегося представляет собой многокомпонентное личностное образование, основы которого могут и должны закладываться в школе через интеграцию предметных знаний, проектную деятельность и формирование соответствующих ценностных ориентаций. Отечественная педагогическая наука располагает как фундаментальными теоретическими работами, так и конкретными прикладными современными разработками по мониторингу данного качества (школа № 518 Санкт-Петербурга). Практика школ Санкт-Петербурга (№ 518, № 777, ПИШ «Цифровой инжиниринг» СПбПУ) показывает эффективность создания школьных конструкторских бюро, инженерных лабораторий и сетевых форм взаимодействия с вузами.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на лонгитюдное отслеживание динамики формирования инженерной культуры у школьников и разработку междисциплинарных учебных модулей для основного и дополнительного образования.

Таким образом, под инженерной культурой школьника мы будем понимать развитие и проявления следующих качеств у выпускников школы:

– *гражданская ответственность и патриотизм*: осознание своей роли в обществе и ориентация на создание технологических решений, которые служат общественному благу, а не только техническому прогрессу, стремление к улучшению инфраструктуры, экологии, технологического суверенитета и качества жизни в своем городе, регионе и государстве;

– *готовность к рациональному осуществлению инженерной деятельности*: наличие углубленных математических знаний, способности к самообучению в условиях смены технологий, умения анализировать риски, инженерной смекалки, творческого подхода к решению проектных задач;

– *мобильность*: способность быстро переключаться между этапами решения задачи (анализ, идея, модель, проект), искать нестандартные решения с учетом ограничений и ресурсов;

– *коммуникативные навыки*: способность ясно формулировать идею, аргументировать свое решение и работать в команде для достижения общего технического результата.

Такое понимание инженерной культуры определяет содержание деятельности ГБОУ «СОШ № 139» в рамках федеральной инновационной площадки «Развитие инженерной культуры школьников в условиях современной образовательной среды» на период 2026–2028 годов.

Список литературы

1. Багдасарьян Н. Г. Профессиональная инженерная культура: структура, динамика, механизмы освоения: дис. ... докт. философ. наук: 09.00.13 / Багдасарьян Надежда Гегамовна. М., 1998. 341 с.
2. Бичева И. Б., Китов А. Г. Теоретические аспекты развития инженерной культуры обучающихся // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 321.
3. Ванина Э. В. Мониторинг уровня сформированности инженерной культуры обучающегося: метод. материалы / Э. В. Ванина, Г. А. Жукова, Е. А. Чецкая. СПб.: ГБОУ «Школа № 518» Выборгского района, 2019. 77 с.
4. Гершунский С. Б. Формирование инженерной культуры учащихся в процессе технологической подготовки: дис. ... канд. пед. наук. М., 2003. 189 с.
5. Голомисток А. Е. Карта интересов: методика изучения интересов и склонностей школьников. М., 1992. 12 с.
6. Орлов Д. И. Формирование у учащейся молодежи ценностного отношения к социальной деятельности средствами массовой коммуникации: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Кострома, 2014.
7. Официальный сайт ГБОУ «Школа № 518» Выборгского района Санкт-Петербурга. Раздел «Инновационная деятельность: школа инженерной культуры» [Электронный ресурс]. URL: <https://518.shko.la/инновационная-деятельность/школа-инженерной-культуры-федеральный-грант> (дата обращения: 29.04.2026).

8. Передовая инженерная школа «Цифровой инжиниринг» СПбПУ: новости о школьных конструкторских бюро [Электронный ресурс]. URL: <https://pish.spbstu.ru/news/9216> (дата обращения: 29.04.2026).
9. Поднебесова Г. Б. Формирование инженерной культуры магистрантов в вузе // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=33831> (дата обращения: 29.04.2026).
10. Пропедевтика инженерной культуры обучающихся: инновации в образовании: монография / под ред. Н. В. Увариной. Челябинск: Изд-во Челябинского государственного педагогического университета, 2017. 180 с.
11. Смирнова О. А. Структура инженерной культуры будущего специалиста // Научный диалог. 2012. № 6. С. 112–121.
12. Сопов В. Ф. Диагностика ценностных ориентаций подростков / В. Ф. Сопов, Л. В. Карпушина // Психологическая диагностика. 2001. № 2. С. 45–56.

УДК 37.048

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ УЧАЩИХСЯ КАК СРЕДСТВО ПРОФОРИЕНТАЦИИ В ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОМ И МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Аннотация. Статья посвящена проблеме технологического просвещения в естественно-научном и математическом образовании как средства профориентации и укрепления технологического суверенитета страны. Автор обосновывает, что биология, генетика, биотехнология и биоэнергетика обладают высоким профориентационным потенциалом, а их изучение в 10–11-х классах должно быть ориентировано на решение приоритетных государственных задач — развитие высокотехнологичной промышленности, эффективной энергетики и персонализированной медицины. Особое внимание уделяется таким направлениям, как клеточная и генная инженерия, селекция, биоэнергетика, а также математическому моделированию биологических систем. В качестве примера междисциплинарного подхода рассматривается использование образовательного комплекса, позволяющего обучающимся на практике осваивать принципы автоматизации, сбора и обработки данных, программирования и математического моделирования. Отдельно подчеркивается роль учителя и возможность создания психолого-педагогических разновозрастных классов как центров профориентационной подготовки будущих педагогов и инженеров. В заключение сделан вывод о необходимости интеграции технологи-



Светлана Александровна Масленникова,
магистр физико-математических наук,
директор ГБОУ «Гимназия № 192»,
г. Санкт-Петербург, Россия



Лидия Ивановна Самойленко,
заместитель директора,
учитель биологии,
ГБОУ «Гимназия № 192»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Как цитировать статью: Масленникова С. А., Самойленко Л. И., Ростовцева А. В. Технологическое просвещение учащихся как средство профориентации в естественно-научном и математическом образовании // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 35–40.

ского просвещения в урочную и внеурочную деятельность для формирования кадров, способных обеспечить технологический суверенитет России.

Ключевые слова: математическое образование, естественно-научное образование, профориентация, технологическое просвещение, математическое моделирование.

Современная педагогическая наука ставит перед собой амбициозные задачи, одной из которых является формирование у обучающихся не только глубоких академических знаний, но и готовности к осознанному выбору будущей профессии. Технологическое просвещение в естественно-научном и математическом образовании рассматривается как средство профориентации и как способ реализации государственной политики укрепления технологического суверенитета страны. С этой целью целесообразно создание образовательного пространства через интеграцию в учебный процесс современных предпрофессиональных знаний и умений о живой и неживой природе, которые будут определять тенденции развития науки и производства. Биология, как фундаментальная наука о природе, обладает колоссальным профориентационным потенциалом и с точки зрения содержания, и с точки зрения освоения учащимися современных технологий. На что должны быть направлены знания и умения, обладающие профориентационным потенциалом, какие они? Это прежде всего знания, которые ориентированы на решение проблемы технологического суверенитета РФ, на производство высокотехнологичной продукции, на обеспечение высокоэффективной и экономной энергетики и персонализированной медицины. Они отличаются научностью, актуальностью, своей функциональностью и востребованностью на современном этапе развития общества.



**Анна Владимировна
Ростовцева,**
учитель математики,
ГБОУ «Гимназия № 192»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Основное содержание работы учителя по биологии в 10–11-х классах *определяют ключевые темы*, нацеленные на мотивацию приобретения профессии будущего.

Биотехнология как область науки и промышленности, изучающая использование живых организмов, клеток и биологических систем для разработки продуктов, которые могут решить различные задачи в медицине, сельском хозяйстве, экологии и промышленности. Биотехнология включает в себя *клеточную инженерию*: выращивание из клеток образовательной ткани растительных организмов; получение гибридов из протопластов; клонирование животных. Инструментом будущих исследователей и инженеров могут служить *проблемные вопросы*: как смоделировать или улучшить данное производство. *Генная инженерия* — это обширные знания из области переноса генов одного организма в другой. Возникают вопросы: как и зачем осуществлять манипуляции с генами. Это сегодня уже не просто метод исследования в молекулярной биологии, а наука настоящего и будущего. Как представляют ее учащиеся? Какие возможности открывает генная инженерия? Сегодня можно синтезировать гормоны человека, не используя человеческий организм, а имея в наличии бактерии. Так получили инсулин и соматотропный гормон роста. Можем ли мы изменять гены человека? Подобные вопросы включают умение анализировать биологическую информацию. С помощью генной инженерии мы получаем вещества, необходимые для жизни человека. Каким образом? Попробуем с учащимися смоделировать систему получения генов и переноса их в другой организм, применить знания в реальной ситуации, провести научный эксперимент. А как нам лечить людей с наследственными болезнями? Как уничтожать опухоли? Совсем недавно предшественниками этих инноваций были селекция и индуцированный мутагенез. Сегодня наука создает вакцины, искусственные и синтетические гены с целью лечения в будущем наследственные болезни и продления жизни человека. Генные инженеры будущего смогут создавать ранее не существовавшие формы жизни и те, которые находятся на грани исчезновения. Представим биотехнологические компании будущего: лабораторию белковой инженерии, генной инженерии, производство антибиотиков и корма для животных, витаминов и гормонов для человека. Все это сегодня есть и будет развиваться в будущем. А что сегодня возможно иметь в образовательных учреждениях? Лабораторный практикум «Получение белков», «Выделение белков», «Определение аминокислот методом хроматографии» и многое другое, что необходимо приобрести из средств технологического просвещения. Заметим, что сегодня лабораторный практикум ориентирован не на качественные реакции на белки, а их получение и разделение на составляющие компоненты.

В контексте профессионального ориентирования учащихся знания в области генетики и селекции открывают широкие перспективы. Школьники,

проявляющие интерес к биологии, особенно к молекулярной генетике, могут выбрать такие профессии, как генетик, биотехнолог, селекционер, ветеринар, агроном, микробиолог или исследователь в области медицинской генетики. Эти специальности требуют глубокой научной подготовки, но обладают высокой востребованностью, особенно в условиях цифровизации сельского хозяйства, развития здравоохранения и биоэкономики.

Особое внимание стоит уделить профориентационной работе в школе: включение в учебный процесс практических заданий по селекции растений, моделированию наследования признаков, а также посещение лабораторий, научных центров и агропредприятий. Такие мероприятия помогают учащимся не только усвоить теорию, но и почувствовать себя частью научного процесса, увидеть реальную пользу от изучаемых дисциплин. Интересно посмотреть на ДНК-наноробота, созданного учеными Санкт-Петербургского университета ИТМО, который способен находить и уничтожать раковые клетки, расщепляя патологичную мРНК. Связь школ с вузами, научными лабораториями, агропроизводствами — это необходимость при формировании у учащихся инженерного мышления.

Профессиональный выбор в области генетики и селекции — это не просто выбор «наука», а выбор будущего, где человек становится соучастником решения глобальных задач: повышения урожайности, устойчивости к болезням, создания безопасных и питательных продуктов, а также борьбы с наследственными заболеваниями. Успешное освоение этих направлений требует не только любознательности, но и ответственности — ведь каждое решение может повлиять на экосистему, здоровье людей и будущее поколений. Изучая живую природу, мы работаем с биосистемами, каждую из которых математически моделируем.

Особое место при изучении биологии занимает биоэнергетика. Она позволяет нам лучше понимать процессы, происходящие в живых системах, и использовать полученные знания для улучшения здоровья, повышения продуктивности сельского хозяйства и развития новых методов лечения многих заболеваний.

Например, биоэнергетические методы лечения являются альтернативными подходами к медицинской терапии, которые основаны на использовании энергии для стимулирования самоисцеления организма. Также биоэнергетика используется в области фотосинтеза, где ее исследования помогают улучшить урожайность сельскохозяйственных культур и создать новые виды растительной продукции. Раздел включает в себя знания из биологии, химии, физики и математики.

В технологическом просвещении большое значение имеет математическое моделирование. Изучение биологических систем невозможно без опоры на мощный инструментарий математики. Современная биология все чаще превращается в точную науку, требующую не только качественного

описания явлений, но и количественного анализа, построения прогностических моделей и работы с большими данными. В рамках общеобразовательной программы по математике и биологии формируется междисциплинарная область — *математическое моделирование процессов живой природы*. Оно включает в себя построение и исследование моделей популяционной динамики, распространения эпидемий, роста организмов, кинетики биохимических реакций и даже поведения экосистем. Такая деятельность дает учащимся понимание того, что математика — это не абстрактный набор формул, а универсальный язык описания реальности, который лежит в основе инженерных и технологических решений. Ярким примером интеграции математики, биологии и инженерных дисциплин в урочной и внеурочной деятельности служит использование *умной теплицы MGBot*. Этот образовательный комплекс позволяет школьникам на практике освоить принципы автоматизированного растениеводства с применением микроконтроллеров, датчиков и систем управления микроклиматом. Обучающиеся не просто наблюдают за ростом растений, но и строят математические модели зависимости скорости фотосинтеза от освещенности, рассчитывают оптимальный режим полива на основе данных о влажности почвы и испарении, анализируют энергоэффективность системы. Программирование контроллера теплицы требует понимания алгоритмов, работы с переменными и логическими условиями, что напрямую связано с курсом математики и информатики. Более того, сбор и статистическая обработка данных об урожайности, температуре и потреблении воды формируют у учащихся навыки работы с реальными числовыми массивами, учат выявлять закономерности и делать обоснованные выводы — компетенции, востребованные в любой инженерной профессии. Важно подчеркнуть, что глубокое изучение математики в школе является ключевым фактором мотивации детей к выбору *инженерной направленности*. Понимание того, как математические методы применяются в биотехнологии, робототехнике, автоматизации сельского хозяйства или медицинской диагностике, разрушает стереотип о «сухой теории» и демонстрирует прикладную мощь точных наук. Учащиеся, освоившие основы математического моделирования на примере живых систем и получившие опыт работы с такими устройствами, как умная теплица MGBot, в будущем осознанно выбирают специальности, связанные с биоинженерией, агрокибернетикой, фармацевтикой и IT-медициной. Таким образом, математическое образование становится не просто базой для сдачи экзаменов, а трамплином в мир высокотехнологичных профессий, обеспечивающих технологический суверенитет страны.

Все представленные разделы служат фундаментом для дополнительных общеразвивающих программ или внеурочной деятельности. В них отражены основные приоритетные направления технологического просвещения в контексте развития образования.

Кто реализует подобные программы? Учитель вместе с наставниками из психолого-педагогической разновозрастной группы, которые увлечены учебными предметами естественно-научного и математического цикла. Посредством организации такого «класса» в образовательных организациях появится центр профориентационной подготовки будущих учителей, нацеленный на формирование предпрофессиональных умений, основанием которых является педагогическая и психологическая практика, развитие социальной активности будущего учителя в школьной системе внеурочной деятельности и дополнительного образования. Название психолого-педагогического класса — это форма педагогического маркетинга, некая реклама, призванная привлечь внимание учащихся к профессии педагога. России нужны не только умные инженеры, но и профессионалы учителя, обладающие развитыми социально-гражданскими качествами, которые работают на будущее. Педагогический класс — разновозрастной. В него может прийти учиться каждый желающий. Каждый в нем займет свою эконошшу. Принцип добровольности является одним из главных в деятельности данного класса.

Активно действующая творческая группа, состоящая из педагогических работников и учащихся, составляющих ядро будущих учителей, научных работников вузов и производств, способна осуществлять технологическое просвещение в рамках школьного общего образования и решать приоритетные государственные задачи укрепления технологического суверенитета страны.

Список литературы

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» / Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/408518353/> (дата обращения: 17.04.2026).
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 года № 1315-р (ред. от 21.10.2024) «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204/> (дата обращения: 17.04.2026).
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 № 1642 (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2026) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.renwex.ru/ru/ii/bioehnergetika/> (дата обращения: 16.04.2026).

УДК 371

ПОДГОТОВКА ТЕХНИЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ СТРАНЫ НАЧИНАЕТСЯ СО ШКОЛЬНОЙ СКАМЬИ

Аннотация. В статье раскрываются возможности подготовки технических кадров для страны при обучении школьников физике. Представлен опыт организации работы учителя физики В. Ф. Лапердиной (МБОУ «СОШ № 49 с углубленным изучением английского языка им. Героя Российской Федерации Е. А. Секержитского», г. Чита, Забайкальский край). Описана система работы, направленная на решение проблемы подготовки технических кадров для страны, включая профориентационную работу, при обучении школьников физике. Приведены результаты, являющиеся итогом проведенной работы.

Ключевые слова: основная школа, средняя школа, обучение физике, учитель физики, подготовка технических кадров.

*Школа — это мастерская,
где формируется мысль подрастающего
поколения,
надо крепко держать ее в руках,
если не хочешь выпустить из рук будущее.
Д. И. Менделеев*

Введение. В Указе Президента Российской Федерации «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоёмких технологий» от 18 июня 2024 года № 529 определены приоритет-



**Валентина Федоровна
Лапердина,**
учитель физики
МБОУ «СОШ № 49 с углублен-
ным изучением английского
языка
им. Героя Российской
Федерации
Е. А. Секержитского»,
г. Чита, Россия
E-mail: laperdina.valya57@
yandex.ru

Как цитировать статью: Лапердина В. Ф. Подготовка технических кадров для страны начинается со школьной скамьи // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 41–50.

ные направления научно-технологического развития [3]. Их реализация требует координации между сферами экономики, науки и образования. Технологический суверенитет нужен государству, чтобы достигать национальных целей и успешно реализовывать свои интересы. Можно утверждать, что в основе технологического суверенитета лежит и формирование познавательного интереса у школьников с первых уроков физики. Чтобы выпустить технически образованного ученика из школы, способного решать поставленные задачи, нужно за отведенные пять лет на изучение физики (с 7-го по 11-й класс) развить интерес к предмету, сформировать научное мировоззрение, научить его элементам исследования, убедить в важности выбранного направления для жизни лично и для государства.

Цель статьи — раскрыть возможности подготовки технических кадров для страны при обучении школьников физике, в том числе при организации профориентационной работы, на основе описания опыта работы учителя физики В. Ф. Лапердиной (МБОУ «СОШ № 49 с углубленным изучением английского языка им. Героя Российской Федерации Е. А. Секержитского», г. Чита, Забайкальский край).

Результаты. За многие годы работы учителем физики, в том числе в МБОУ «СОШ № 49 с углубленным изучением английского языка им. Героя Российской Федерации Е. А. Секержитского», сложилась определенная система, которая позволяет выполнить возложенную миссию на каждого учителя физики по подготовке технических кадров для страны, включая профориентационную работу.

Выделим основные направления системы данной работы:

1. Очень важен *пропедевтический курс «Введение в курс экспериментальной физики для обучающихся 6-х классов»*, который направлен на формирование у школьников исследовательских проектных умений. Формирование таких умений позволяет быть образованию современным, адаптировать школьников к быстро меняющимся изменениям в окружающем мире. Такой опыт обеспечит их дальнейшее профессиональное участие в научной или технической деятельности, связанной с физикой.

2. *Знакомство с физикой как новым для будущих семиклассников предметом* следует начинать в конце учебного года. Старшеклассники готовят и проводят для школьников 7-х классов встречу «Здравствуй, физика!». Ребята демонстрируют свои теоретические знания, навыки работы с оборудованием, рассказывают о своих достижениях, делятся секретами преодоления трудностей при изучении физики. Мероприятие насыщено интересными опытами, интересными историями, познавательными загадками. В итоге будущие семиклассники получают первую информацию о предмете, самые смелые и любопытные — памятные значки. Обязательно советуем школьникам на летних каникулах прочитать книгу Л. Гальперштейна

«Здравствуй, физика!» [2]. В этой книге в доступной интересной форме рассказывается о физике.

3. *Сотрудничество с родителями.*

На первом совместном со школьниками родительском собрании в 7-м классе следует донести информацию о содержании учебного предмета «Физика», о требованиях к обучающимся. Необходимо напомнить родителям и школьникам о месте предмета в учебном процессе, о возможной поддержке в проведении домашнего эксперимента. Следует пояснить уровень сложности изучения физики, обозначить время дополнительных занятий со школьниками для преодоления трудностей при обучении физике, договориться о форме взаимодействия учителя физики, обучающихся и их родителей для комфортного сотрудничества.

4. *Сотрудничество с педагогами для осуществления межпредметных связей физики с другими учебными предметами.*

Физика является системообразующим для естественно-научных учебных предметов [5]. Обучающийся видит в этом целостность учебного процесса, что позволяет ему быть заинтересованным в изучении предметов естественно-научного цикла (физика, химия, биология) и понимать значимость учебного предмета «Физика» для других предметов. При этом важное место занимает взаимодействие с учителем математики. Заинтересованность учителей математики в качественном преподавании и изучении школьниками физики также очевидна уже с первых уроков физики. Основные элементы отработки математических умений и навыков кратко можно представить так:

1. Работа с кратными и дольными единицами измерения физических величин.

2. Решение уравнения (выражение неизвестной величины).

3. Понятие вектора, проекции вектора, модуль вектора, действия с векторными величинами.

4. Стандартная запись числа. Операции со степенной функцией.

5. Применение геометрии треугольника, окружности.

6. Использование элементов тригонометрии.

7. Производная, свойства производной.

8. Графики функций.

5. *Формирование научного мировоззрения школьников.*

«Одна из главных задач физического образования в структуре общего образования состоит в формировании естественно-научной грамотности и интереса к науке у обучающихся» [4; 5]. Реализация основной задачи учителя физики заключается в формировании у учащихся целостного представления о мире, основанного на научных знаниях, принципах объективности, доказательности и проверяемости. Это предусматривает не только передачу готовых знаний школьникам о физических законах и явлениях,

но и развитие их критического мышления, понимания ими роли физики в общей системе научного знания, формирование у обучающихся убеждений для дальнейшего профессионального выбора. Каждый урок должен быть выстроен так, чтобы ученик понимал основную мысль, видел продолжение полученных знаний и их практическое применение. В этом направлении большую помощь оказывают лабораторные и ученические практические работы, позволяющие формировать у школьников методологические знания и экспериментальные умения. Учитель часто сам разрабатывает ученические практические работы. Например, «электризация различных тел», «экономия электроэнергии в моей квартире», «значение влажности воздуха для жизни человека и измерение влажности воздуха в моей квартире» (8-й класс) и др. При обучении физике школьникам можно предлагать для выполнения такие практические работы. Необходимо отметить, что при формировании научного мировоззрения школьников, в процессе экспериментальной деятельности, должен быть реализован системно-деятельностный подход. Для проведения несложных опытов на уроках физики в основной школе можно привлекать ребят старших классов. Следует также на уроках физики активнее использовать учебник физики для основной школы, который насыщен домашними заданиями, в которых требуется выполнять эксперименты в домашних условиях. Школьники с удовольствием делятся результатами проведенных опытов. Целесообразно называть эту деятельность «защита домашнего задания». Необходимо также обращать внимание на решение физических задач. При этом важное значение имеет умение решать качественные задачи, основанные на понимании физических явлений и процессов в жизни человека. Эта деятельность направлена на формирование у школьников научного мировоззрения, базирующегося в том числе на научных технических достижениях ученых. Качественные физические задачи для обучающихся являются достаточно трудными, но вместе с тем и интересными. Для обучающихся 10-х классов заключительным уроком по теме «Молекулярно-кинетическая теория» можно провести урок «Молекулярная физика на кухне». Следует повторить с учащимися на конкретных примерах: суть процесса парообразования (выпечка вафель, процесс кипения воды в чайнике, растворение сахара в стакане и др.), суть процесса плавления (мороженое, кубики льда и др.). На завершающем этапе обучения физике для школьников, которые не выбирают предмет для итоговой аттестации (ОГЭ, ЕГЭ), можно предложить в качестве итоговой контрольной работы написание книжки для младших школьников по темам: «Физика в жизни человека», «Физика на кухне», «Физика на спортивной площадке», «Атомная физика в жизни человека», «Шкала электромагнитных излучений, ее использование в жизни» и др. По традиции главными героями являются любимые детские персонажи из мультфильмов.

6. Внеклассная работа.

Максимальные возможности деятельности учителя физики и ученика в направлении технологической подготовки кадров для страны при обучении физике имеет внеклассная (внеурочная) работа. Знакомство с различными формами организации внеклассной работы учителю физики следует начинать еще в период обучения в вузе [1]. Это факультативы для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ; экскурсии; беседы со школьниками о патриотическом воспитании на примерах служения отечественных ученых своей Родине; элективные курсы; встречи с людьми различных профессий, в том числе с инженерами, работающими на предприятиях, где физика является основным элементом; встречи с выпускниками нашей школы, которые выбрали предмет «Физика» для получения своей будущей профессии; встречи со студентами технических специальностей и др.

В 7-м классе, в конце первого года обучения, уже может быть сформирована группа школьников, проявляющих интерес к предмету. Учитель активно использует желание этих ребят больше заниматься физикой в различных направлениях. Начинать целесообразнее с исторического аспекта. Необходимо включить ребят в лекторскую группу (по желанию самих школьников), назначить наставников. Работа по подготовке школьников, входящих в лекторскую группу, реализуется в несколько этапов:

1-й этап. Подготовительный (осуществляется формирование лекторской группы, утверждаются темы предстоящих мероприятий);

2-й этап. Обучение лекторов, направленное на изучение материала, развитие умений публичного выступления, ознакомление с требованиями, предъявляемыми к выступлениям лектора);

3-й этап. Планирование выступлений лекторов (с учетом плана работы школы);

4-й этап. Проведение мероприятий (по утвержденному плану);

5-й этап. Сбор и анализ отзывов (участники лекторской группы собирают отзывы о проведенном мероприятии в письменном виде от учителя, классного руководителя, присутствующих на мероприятии).

Работа лекторской группы в каждом классе (с 7-го по 11-й класс) осуществляется в течение учебного года. Следует отметить, что проведение мероприятий, согласно составленному и утвержденному советником директора по воспитательной работе плану, связано с особыми датами в истории России, в том числе с глобальными техническими достижениями в области физики, о которых необходимо говорить каждому учителю физики ежегодно. Эти даты обладают огромным потенциалом в формировании у подрастающего поколения одновременно нескольких ценностных аспектов: познавательный интерес к предмету, патриотическое воспитание школьников (воспитание гордости за страну, уважение к труду ученого, выдающиеся открытия и изобретения отечественных ученых и т. п.).

Приведем темы для проведения мероприятий в течение года:

1. Ломоносовские чтения — 19 ноября (неделя).
2. День космонавтики — 12 апреля (неделя, декада).
3. День Российской науки — 8 февраля (неделя).
4. Физики — фронту — 9 мая (неделя).

Кратко раскроем содержание одного из мероприятий.

19 ноября — день рождения М. В. Ломоносова. К этой дате готовим и проводим Ломоносовские чтения. Ниже приведем краткую программу мероприятия.

5–6-е классы: выступления о детстве М. В. Ломоносова на примере жизни ученого. Основная мысль — чем труднее детство, чем больше испытаний выпадает на пути становления будущего ученого, тем успешнее вырастает человек как личность, как ученый, который любит свою Отчизну, тем больший вклад он может внести в развитие науки.

7-й класс: сообщение о первом учебнике физики. М. В. Ломоносов — первый русский университет. Основная мысль — забота М. В. Ломоносова о развитии детей в России в области физики, о дальнейшем становлении и развитии университетского образования молодежи.

8-й класс: доклады о достижениях М. В. Ломоносова в области физики, химии, географии, астрономии, демонстрация физических экспериментов. Основная мысль — разностороннее развитие и вклад ученого в естественные науки.

9-й класс: доклады о достижениях М. В. Ломоносова в области литературы, филологии, истории. Основная мысль — разностороннее развитие и вклад ученого в гуманитарные науки.

10–11-е классы: Становление личности ученого. Основная мысль — нравственная, гражданская позиция великого ученого как патриота своей родины — России.

7. Научно-исследовательская деятельность школьников.

Особой гордостью многих учителей физики является желание учеников проводить исследования, получать результат, представлять свой труд, а также труд своего учителя и школы на научно-практических конференциях различного уровня: школьных, муниципальных, региональных, всероссийских, международных. В течение года школьники (7–11-е классы) готовят доклады на научно-практическую школьную конференцию, которая проходит в феврале (8 февраля, в День российской науки). Темы докладов могут быть самыми различными: «Физика и музыка», «Мы — первые в космосе», «Природа Забайкалья и физика», «Электромагнитные волны вокруг нас», «Исследование уровня излучения от сотового телефона» и др. Последние годы школьники выполняют индивидуальные проекты на такие темы, как «Преимущества самолета схемы “Летающее крыло”», «Аэродинамика болидов “Формулы-1”». Расчет коэффициента лобового сопротивления трех

поколений болидов», «Разработка модели БПЛА на примере квадрокоптера» и др. Начиная с 2010 года ученики 7–11-х классов участвуют в научно-практической конференции (далее — НПК) «Шаг в будущее» (школьный, муниципальный, региональный, федеральный/всероссийский (форум научной молодежи) этапы). Итоги участия школьников нашей школы (МБОУ «СОШ № 49 с углубленным изучением английского языка им. Героя Российской Федерации Е. А. Секержитского») в различных этапах данной конференции представлены в таблице 1.

Таблица 1

Итоги участия школьников (МБОУ «СОШ № 49 с углубленным изучением английского языка им. Героя РФ Е. А. Секержитского») в различных этапах НПК «Шаг в будущее»

Этап НПК, название секции	Фамилия, имя участника, класс, название доклада	Год участия	Результат
Муниципальный, секция «Физика и астрономия	Чипизубов Ярослав, 8-й класс, «Школьное радио»	2021	1-е место
Муниципальный, секция «Физика»	Опарин Захар, 8-й класс, «Знаете, каким он парнем был!»	2021	2-е место
Региональный, секция «Наука в массмедиа»	Чипизубов Ярослав, 8-й класс, «Создание действующей модели школьного радио для популяризации научных знаний среди школьников»	2021	2-е место
Всероссийский, секция «Наука в массмедиа»	Чипизубов Ярослав, 9-й класс, «Создание действующей модели локальной сети для популяризации научных знаний среди школьников»	2022	сертификат участника
Региональный, Всероссийский конкурс-выставка «Молодежь. Наука. Бизнес»	Щукина Анастасия, 9-й класс, Чипизубов Ярослав, 9-й класс, «Создание действующей модели локальной сети для популяризации научных знаний среди школьников»	2022	2-е место
Муниципальный, секция «Физика и астрономия»	Гордиенко Иван, 10-й класс, «Создание модели беспилотного летательного аппарата с расширенным спектром применения»	2023	1-е место
Региональный, секция «Авиация и космонавтика»	Гордиенко Иван, 10-й класс, «Создание модели беспилотного летательного аппарата с расширенным спектром применения»	2023	1-е место

Подготовка технических кадров для страны начинается со школьной скамьи

Всероссийский, секция «Авиация и космонавтика»	Гордиенко Иван, 10-й класс, «Создание модели беспилотного летательного аппарата с расширенным спектром применения»	2023	нагрудный знак «Школьник-исследователь»
Региональный, секция «Авиация и космонавтика»	Гордиенко Иван, 11-й класс, «Создание модели мобильного зонда для исследования окружающей среды»	2023	1-е место
Всероссийский, секция «Авиация и космонавтика»	Гордиенко Иван, 11-й класс, «Создание модели мобильного зонда для исследования окружающей среды»	2024	3-е место
Региональный, секция «Авиация и космонавтика»	Комогорцева Вероника, 9-й класс, «Интерактивная образовательная игра с использованием различной гравитации планет Солнечной системы»	2024	1-е место
Региональный, секция «Астрономия»	Комогорцева Кристина, 9-й класс, «Интерактивная модель Солнечной системы для формирования познавательного интереса обучающихся»	2024	1-е место
Всероссийский, секция «Авиация и космонавтика»	Комогорцева Вероника, 9-й класс, «Интерактивная образовательная игра с использованием различной гравитации планет Солнечной системы»	2025	3-е место
Всероссийский, секция «Астрономия»	Комогорцева Кристина, 9-й класс, «Интерактивная модель Солнечной системы для формирования познавательного интереса обучающихся»	2025	2-е место, почетный знак «Школьник-исследователь»

Результаты проведенной нами работы по подготовке технических кадров для страны при обучении школьников физике, в том числе при организации профориентационной работы, представлены в таблице 2. В ней приведены сведения (2020–2025 годы) о выпускниках школы, которые выбрали профессию, связанную с физикой. Заметим еще раз, что школа, которую окончили выпускники, — это школа с углубленным изучением английского языка. Однако ежегодно в 10-м классе набирается достаточное количество школьников, желающих углубленно изучать физику и математику. Поэтому в школе ежегодно набирают учащихся в класс технологического профиля.

Таблица 2

**Сведения о выпускниках школы (МБОУ «СОШ № 49 с углубленным изучением английского языка им. Героя РФ Е. А. Секержитского»),
которые выбрали профессию / область профессиональной
деятельности, связанную с физикой**

№	Фамилия, имя	Год выпуска	Вуз	Профессия / область профессиональной деятельности	Город
1	О. Роман	2011	ЗаБГУ	инженер-строитель	Чита
2	Ш. Никита	2015	МЭИ	инженер	Москва
3	Ж. Николай		МГТУ им. Н. Э. Баумана	инженер	Москва
4	Н. Егор	2020	МГТУ им. Н. Э. Баумана	инженер	Москва
5	Д. Никита	2020	СНИУ им. С. П. Королева	ракетостроение	Самара
6	М. Тимофей	2020	НГТУ	ядерная физика	Новосибирск
7	К. Ираклий	2021	ЗаБГУ	горное дело	Чита
8	Б. Вадим	2021	ЗаБГУ	инженер-строитель	Чита
9	Х. Семен	2022	ЗаБИЖД	инженер-железнодорожник	Чита
10	П. Егор	2023	СПбГУ	инженер	Санкт-Петербург
11	Г. Иван	2024	МГТУ им. Н. Э. Баумана	авиация и космонавтика	Москва
12	П. Георгий	2024	МТУ связи и информатики	инженер	Москва
13	П. Владимир	2024	ТИУ	нефтегазовая отрасль	Тюмень
14	К. Даниил	2024	Авиационный институт	гражданская авиация	Ярославль
15	У. Станислав	2025	СПбГУ	энергетика	Санкт-Петербург
16	П. Вероника	2025	ЗаБГУ	строительство уникальных сооружений	Чита

17	С. Владимир	2025	ЗабГУ	строительство уникальных сооружений	Чита
18	О. Константин	2025	ЗабГУ	горное дело	Чита
19	Т. Евгений	2025	ЗабИЖД	автоматика и телемеханика	Чита

Заключение. Вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы:

1) для решения проблемы подготовки технических кадров для страны, включая профориентационную работу, при обучении школьников физике необходима определенная система работы, в первую очередь со стороны учителя физики;

2) данная работа может быть реализована по ряду направлений (организация пропедевтического курса «Введение в курс экспериментальной физики для обучающихся 6-х классов», знакомство с физикой как новым для будущих 7-классников предметом, сотрудничество с родителями, сотрудничество с педагогами для осуществления межпредметных связей физики с другими учебными предметами, формирование научного мировоззрения школьников, организация внеклассной работы, реализация научно-исследовательской деятельности школьников);

3) итогом проведенной работы, включая профориентационную работу, может быть достаточное количество выпускников школы (МБОУ «СОШ № 49 с углубленным изучением английского языка им. Героя Российской Федерации Е. А. Секержитского»), которые выбрали профессию / область профессиональной деятельности, связанные с физикой.

Список литературы

1. Десненко С. И., Лапердина В. Ф. Подготовка будущего учителя физики к воспитанию патриотизма у школьников. Матер. X Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч.: Забайкал. гос. ун-т. Ч. 1. Чита: ЗабГУ, 2018. С. 67–74.
2. Гальперштейн Л. Здравствуй, физика! [Электронный ресурс]. URL: <https://www.t-z-n.ru/archives/zdravstvuy.pdf> (дата обращения: 30.04.2026).
3. Указ Президента Российской Федерации «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» от 18 июня 2024 года № 529 [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202406180018> (дата обращения: 30.04.2026).
4. Федеральный государственный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://edsoo.ru/> (дата обращения: 30.04.2026).
5. Федеральный государственный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://edsoo.ru/> (дата обращения: 30.04.2026).

УДК 372.853

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ХАРАКТЕРА

Аннотация. В статье рассматриваются возможности развития критического мышления учащихся основной школы средствами мобильной образовательной видеоигры по физике. Актуальность исследования обусловлена современными требованиями системы образования, ориентированной не только на усвоение теоретических знаний, но и на формирование у обучающихся способности применять их в практической деятельности. Особое внимание уделяется развитию естественно-научной функциональной грамотности как одного из ключевых результатов обучения, закрепленных в требованиях ФГОС ООО 2021.

В работе проанализированы теоретические основы формирования критического мышления учащихся, особенности практико-ориентированного обучения физике и возможности использования игровых технологий в образовательном процессе. Рассматривается специфика заданий, построенных на жизненных ситуациях и требующих анализа физических явлений.

В статье представлены результаты педагогического эксперимента, проведенного среди учащихся основной школы. Полученные данные демонстрируют положительное влияние игровых практико-ориентированных задач на уровень естественно-научной грамотности, развитие аналитических способностей, познавательной активности и учебной мотивации обучающихся. Сделан вывод о том,



**Александра Олеговна
Лобчикова,**
учитель физики,
ГАОУ ВО «Московский
городской педагогический
университет»,
г. Москва, Россия
E-mail: rom789@ya.ru

Как цитировать статью: Лобчикова А. О. Развитие критического мышления обучающихся средствами физических задач практико-ориентированного характера. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 51–60.

что использование мобильной образовательной видеоигры может выступать эффективным средством развития критического мышления и повышения интереса школьников к изучению физики.

Ключевые слова: функциональная грамотность, критическое мышление, физика, геймификация, практико-ориентированные задачи, естественно-научная грамотность, PISA.

Введение. Современное образование ориентировано не только на усвоение предметных знаний, но и на формирование способности применять их в реальных жизненных ситуациях. В этой связи особую значимость приобретает развитие функциональной грамотности. В терминологическом словаре современного педагога это «умение человека грамотно, квалифицированно функционировать во всех сферах человеческой деятельности» [10]. Таким образом, можно вывести, что функциональная грамотность — это способность использовать навыки и знания для удовлетворения основных повседневных потребностей и участия в жизни общества. Это более широкое определение грамотности, чем базовая грамотность, с акцентом на способность читать и писать на базовом уровне.

Функциональная грамотность важна по нескольким причинам. Это позволяет людям получать доступ к информации и ресурсам, эффективно общаться с другими и участвовать в жизни общества. Следовательно, центральной задачей обучения становится формирование у учащихся умения анализировать жизненные ситуации, выделять основу явлений и обосновывать свои выводы.

ФГОС ООО 2021 выделяет три основных вида функциональной грамотности: естественно-научная, математическая и читательская [9]. В данной работе речь пойдет о естественно-научной функциональной грамотности. Стоит отметить, что документ подчеркивает важность развития учащихся, которые могут использовать свои знания и навыки для решения практических задач и ситуаций. Функциональная компетентность в данном контексте — это способность учащихся применять физические, математические и научные концепции для анализа и объяснения явлений и проблем реального мира. Они должны уметь применять свои знания для принятия обоснованных решений и развивать навыки проблемного мышления. Об этом есть указания в пп. 45.1–45.9. В пункте 45.7, посвященном учебному предмету «Физика», данное направление звучит следующим образом: «использование их (основы понятийного аппарата) для решения учебных и практических задач» [9, с. 69].

Развитие критического мышления является ключевым компонентом данного процесса. В своей работе «Формирование УУД в основной школе от действия к мысли» Асмолов называет «сформированность социально-критического мышления» как одно из требований к результатам формирования гражданской идентичности учащихся [1, с. 32].

Естественно-научная грамотность включает способность:

- объяснять явления на основе физических законов;
- анализировать данные экспериментов;
- интерпретировать результаты наблюдений;
- формулировать выводы на основе доказательств.

Иначе говоря, функциональная грамотность предполагает «понимание того, как теория накладывается на практику, и умение объяснить это при помощи законов».

ФГОС ООО 2021 фиксирует требования к формированию метапредметных результатов, включая:

- выявление причинно-следственных связей;
- анализ информации;
- формулирование гипотез;
- прогнозирование последствий.

В стандарте подчеркивается необходимость использования основ понятийного аппарата для решения учебных и практических задач.

Таким образом, критическое мышление в курсе физики проявляется через:

- 1) анализ условий задачи;
- 2) выделение существенных физических факторов;
- 3) выбор адекватной модели;
- 4) обоснование результата.

Опираясь на все вышесказанное, можно сделать вывод, что тема повышения функциональной грамотности и, в частности, естественно-научной грамотности является важной проблемой. И, учитывая современные тенденции и технологии, для получения лучшего результата я предлагаю использовать видеоигры — превратить игровую зависимость в помощь на уроке.

Джон Харрис писал, что «Компьютерная игра — это программа, предназначенная для развлечения пользователя. Она может представлять собой игру для одного игрока или многопользовательскую игру, а также может быть основана на различных жанрах, таких как гонки, стрелялки, стратегии и другие» [11, с. 12]. Отсюда можно сделать вывод: игры созданы для развлечения. Но в то же время они могут «способствовать развитию критического мышления» [12, с. 67], о чем можно прочитать в журнале *American Psychologist*. Авторы статьи объясняют это тем, что игроки должны быстро принимать решения и адаптироваться к изменяющимся условиям в игре, что требует критического мышления. Действительно, игры могут быть полезны для развития критического мышления, решения сложных задач и улучшения концентрации внимания. Сейчас компьютерные игры являются важным элементом современной культуры и могут быть использованы в различных сферах, включая образование.

Результаты. Процесс разработки происходил следующим образом. В качестве общей логики была использована каскадная модель разработки,

предполагающая последовательное прохождение этапов: формулирование идеи, подготовка документации, аналитика, дизайн, программирование, тестирование и поддержка. Такой подход позволил выстроить работу над образовательной видеоигрой поэтапно и избежать хаотичного добавления отдельных заданий.

На первом этапе была определена основная педагогическая задача: создать игровой формат, который помог бы повысить интерес обучающихся к физике и способствовал развитию функциональной грамотности.

Далее был проведен анализ мобильных видеоигр [14]. Он позволил сделать вывод, что для учебных целей наиболее подходит формат коротких интерактивных заданий, близких к аркадным играм. Такие задания не требуют длительного погружения, быстро удерживают внимание и позволяют сосредоточиться на одной учебной ситуации. Поэтому будущая игра была задумана не как крупный сюжетный проект, а как система небольших физических задач.

Следующим этапом стал подбор содержания. Для поиска идей использовались научно-популярные и учебные источники: работа Дж. Уокера «Физический эксперимент» [8], книга Я. И. Перельмана «Знаете ли вы физику?» [5], пособие Н. С. Безчастной «Физика в рисунках» [2], а также материалы образовательного интернет-ресурса «Решу ЕГЭ» [14]. В игру отбирались только те физические факты и ситуации, которые были достаточно наглядными, практически значимыми, неочевидными для обучающихся и могли быть преобразованы в интерактивное задание.

После отбора материала началась разработка концепции игры. Согласно подходам к созданию игрового проекта, важную роль играет предварительное описание основных механик, сюжета, проектных параметров и элементов, определяющих будущий продукт. Поэтому каждая физическая задача была представлена как отдельный уровень: формулировалась учебная ситуация, подбиралось краткое теоретическое объяснение, определялись действия игрока и возможные ошибочные варианты. Для объединения отдельных заданий в единую систему был создан персонаж Люба Знайкина, который помогает выстроить сюжетную связь между уровнями и усилить вовлеченность обучающихся.

Графические элементы уровней были выполнены вручную в приложении ibisPaint. Техническая реализация осуществлялась в среде Visual Studio Code. Данная среда была выбрана, поскольку она позволяет писать, редактировать, отлаживать и запускать код [3], поддерживает большое количество функций, включая редактирование, поиск, контроль версий, установку дополнений и помощь в отладке [15]. Кроме того, Visual Studio Code является бесплатной, кросс-платформенной и поддерживает различные языки программирования. При создании игры использовались React Native, HTML, CSS и JavaScript.

Отдельное внимание было уделено структуре игры. В работах, посвященных игровому проектированию, подчеркивается значение игровой среды, способов взаимодействия с игроком и системы оценки игровой ситуации [4, с. 744]. В данной разработке игровая среда представлена рабочим пространством с тематическими разделами: давление, термодинамика и электричество. Взаимодействие ученика с игрой осуществляется через кнопки и интерактивные элементы: они запускают действия, изменяют изображения, перемещают объекты, выводят теоретическую информацию и позволяют проверить ответ. Задания были расположены по принципу постепенного усложнения: от простого наблюдения к действиям, требующим применения физических знаний.

В результате была создана образовательная видеоигра, включающая систему интерактивных заданий по физике. Ее содержание направлено на закрепление знаний о давлении, теплопередаче, электризации, работе тока и других физических явлениях. Главное назначение игры состоит не только в проверке знаний, но и в демонстрации практического применения физических закономерностей в жизненных ситуациях.

Итоговая игра включает 11 задач, построенных на жизненных ситуациях. Игра содержит реальные ситуации, требующие применения теоретических знаний о давлении, электричестве и термодинамике.

Принципиальные особенности игровых задач:

- отсутствие прямой формулы в условии;
- необходимость интерпретации бытовой ситуации;
- наличие отвлекающих факторов;
- требование объяснить физическую природу явления.

Пример 1. Давление и площадь опоры (рис. 1 и 2)



Рисунок 1. Фрагмент игры



Рисунок 2. Фрагмент игры

Задача о безопасном передвижении по льду требует выбора положения тела (стоя, сидя, лежа). Учащийся должен установить зависимость давления от площади опоры, изображение уровня приведено на рисунке 1. Сделать вывод о снижении давления при увеличении площади соприкосновения и увидеть последствия давления при уменьшении площади — на рисунке 2.

Критическое мышление проявляется в анализе:

- действующих сил;
- физической формулы давления;
- причин возможного разрушения льда.

Пример 2. Конвекция и охлаждение

Задача о размещении льда для охлаждения закрытого сосуда требует понимания процессов конвекции. Учащийся должен проанализировать направление движения холодных и теплых слоев жидкости. Чтобы проверить правильность своих размышлений, ребенку необходимо перетянуть кусочек льда в наиболее выгодном для охлаждения кастрюли положении. Уровень продемонстрирован на рисунке 3.

Такая задача формирует способность:

- выявлять скрытый механизм явления;
- опровергать интуитивные, но неверные представления;
- строить причинно-следственную цепочку.

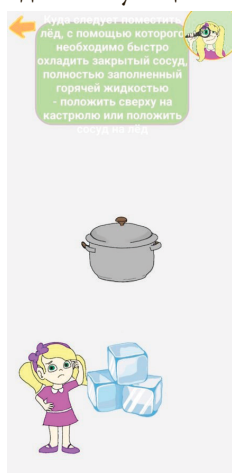


Рисунок 3. Фрагмент игры

Пример 3. Электризация и влажность

В задаче о прилипании волос к расческе учащийся должен объяснить влияние влажности воздуха на процесс электризации. Это требует учета внешних условий среды и анализа механизма передачи зарядов. Данный уровень помогает понять основные принципы электризации. Уровень про-

демонстрирован на рисунке 4. Вариативность ответов при выборе низкой влажности и высокой влажности на рисунках 5 и 6 соответственно.

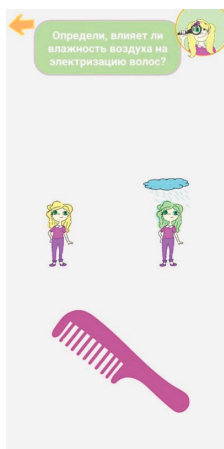


Рисунок 4. Фрагмент игры

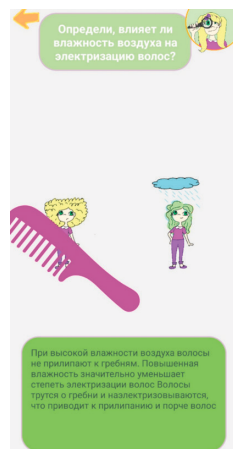


Рисунок 5. Фрагмент игры

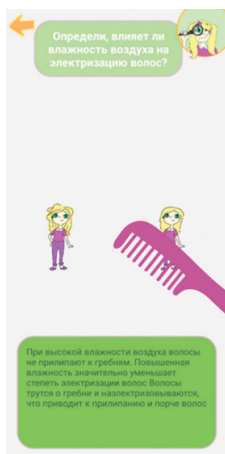


Рисунок 6. Фрагмент игры

Существует международный мониторинг PISA [13]. Он оценивает способность учащихся применять знания в реальных контекстах. Задачи данного формата предполагают анализ ситуаций, требующих использования знаний физики для анализа и объяснения физических явлений.

Игровые задания разработаны по аналогичной логике:

- контекстная ситуация;
- необходимость интерпретации;

- применение теории без прямой подсказки;
- выбор обоснованного решения.

Игра была внедрена в образовательный процесс в рамках педагогического эксперимента. Для проверки ее эффективности были выбраны два 9-х класса, изучавшие сходные темы школьного курса физики. Один класс выступал в качестве экспериментального: обучающиеся выполняли домашние задания в формате мобильной видеоигры. Второй класс являлся контрольным и работал по традиционной схеме, то есть изучал аналогичный материал с использованием учебника, объяснений учителя и обычных заданий.

Такое разделение позволило сравнить два подхода к организации учебной деятельности. В первом случае физический материал был представлен через интерактивные игровые задачи, где ученику необходимо было не просто выбрать ответ, а соотнести условие с реальной ситуацией, выполнить действие и увидеть результат. Во втором случае работа строилась привычным образом, без использования специально разработанного цифрового игрового продукта. Это было важно для того, чтобы оценить не только сам факт интереса к игре, но и возможное влияние игрового формата на учебный результат.

Перед началом эксперимента в обоих классах было проведено первичное тестирование. По данным работы, положительный результат, то есть выполнение заданий на отметки «хорошо» и «отлично», составлял 58% в экспериментальном классе и 61% в контрольном. Это показывает, что стартовый уровень обучающихся был достаточно близким, а значит, дальнейшее сравнение результатов можно считать методически оправданным.

После выполнения заданий в игровом формате было проведено повторное тестирование. В экспериментальном классе показатель положительного результата увеличился до 72%. В контрольном классе, где обучение проходило без использования видеоигры, результат изменился незначительно и составил 65%. Таким образом, более выраженная положительная динамика наблюдалась именно в том классе, где обучающиеся использовали мобильную образовательную игру.

Заключение. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что игровые задания могут положительно влиять на развитие функциональной грамотности обучающихся. Это связано с тем, что в игре школьник сталкивается не с отвлеченной формулой, а с конкретной ситуацией, в которой требуется применить физическое знание. Например, при выполнении задания ученик должен понять, какое физическое явление лежит в основе происходящего, выбрать правильное действие и объяснить результат. Такой формат способствует развитию аналитических навыков, так как обучающийся не просто воспроизводит готовое правило, а применяет его в практическом контексте.

Кроме того, использование видеоигры позволило повысить учебную мотивацию. Для многих обучающихся игровой формат оказался более привычным и эмоционально привлекательным, чем стандартное домашнее задание. Однако важно отметить, что видеоигра в данном случае не заменяет урок и объяснение учителя. Она выступает как дополнительный образовательный инструмент, который помогает закрепить материал, разнообразить учебную деятельность и показать практическое значение физических законов.

Методическая ценность разработанной игры заключается еще и в том, что она позволяет соединить предметное содержание с деятельностным подходом. Обучающийся не является пассивным наблюдателем: он взаимодействует с объектами, принимает решения, проверяет предположения и получает обратную связь. Именно такая организация работы соответствует современным требованиям к обучению, где важным становится не только знание теории, но и способность применять ее при решении учебных и жизненных задач.

Необходимость использования цифровых образовательных технологий в современной школе подтверждается нормативными документами. В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования подчеркивается значимость формирования у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, умения применять знания в учебных и практических ситуациях. В этом отношении образовательная видеоигра может рассматриваться как средство, которое помогает перевести изучение физики из формата простого запоминания в формат осмысленного действия.

Кроме того, внедрение цифровых решений в образовательный процесс связано с общими направлениями развития российского образования. В распоряжении Минпросвещения России от 18.05.2020 № Р-44 «Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий» отмечается необходимость включения современных цифровых технологий в содержание и организацию учебной деятельности обучающихся [7]. Следовательно, использование мобильных образовательных видеоигр соответствует актуальным требованиям к обновлению образовательной среды.

Таким образом, результаты проведенной работы показывают, что видеоигры возможно использовать как средство повышения функциональной грамотности обучающихся при изучении физики. Такой формат имеет ряд преимуществ: он повышает интерес к предмету, развивает критическое и аналитическое мышление, позволяет удобно демонстрировать физические явления и помогает переносить теоретические знания на практические ситуации.

Разработка мобильных образовательных видеоигр является перспективным направлением в области школьного физического образования. В дальнейшем данную игру целесообразно развивать: дополнять новыми заданиями, расширять количество физических тем, добавлять уровни разной сложности и включать больше практических ситуаций, связанных с повседневной жизнью. Это позволит использовать игру не только как отдельное домашнее задание, но и как элемент урока, повторения, внеурочной деятельности или самостоятельной подготовки обучающихся.

Список литературы

1. Асмолов А. Г., Бурменская Г. В., Володарская И. А. и др. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. М.: Просвещение, 2021. 159 с.
2. Безчастная Н. С. Физика в рисунках. М.: Просвещение, 1981. 79 с.
3. Документация по интегрированной среде разработки Visual Studio [Электронный ресурс]. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/ide/?view=vs-2022> (дата обращения: 19.05.2024).
4. Левченко Т. В. Этапы структуризации в построении компьютерных игр // Экономика и социум. 2019. № 5 (60). С. 743–747.
5. Перельман Я. И. Знаете ли вы физику? М.: Белый город, 2022. 272 с. ISBN 978-5-3590-1082-5.
6. Распоряжение Минпросвещения России от 18.05.2020 № Р-44 «Об утверждении методических рекомендаций для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&rnd=GR2ivQ> (дата обращения: 26.05.2026).
7. Решу ЕГЭ [Электронный ресурс]. URL: <https://ege.sdamgia.ru/> (дата обращения: 19.05.2024).
8. Уокер Дж. Физический фейверк. 2-е издание. М.: Мир, 1988. 298 с. ISBN 5-03-001232-X.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 года № 287. М., 2021. 120 с.
10. Шабунина В. Терминологический словарь-справочник по педагогике. М.: Бибком, 2016. 544 с.
11. Crawford C. The Art of Computer Game Design. United States: Osborne Media, 1984. 113 p. ISBN 0-88134-117-7.
12. Granic I. The Benefits of Playing Video Games / I. Granic, A. Lobel, C. Rutger // American Psychologist. 2014. No. 69. P. 66–78.
13. PISA 2022 Results: What Students Know and Can Do. Vol. I. Paris: OECD Publishing, 2023. 398 p.
14. Top 50 mobile games of 2024 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.singular.net/blog/top-mobile-games/> (дата обращения: 19.05.2024).
15. Visual Studio Code // Skillfactory media [Электронный ресурс]. URL: <https://blog.skillfactory.ru/glossary/visual-studio-code/> (дата обращения: 19.05.2024).

УДК 373.1

**РЕАЛИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
В 5–6-Х КЛАССАХ НА ПРИМЕРЕ
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «КОМНАТНЫЕ
РАСТЕНИЯ В ШКОЛЕ»**

Аннотация. В статье рассматривается курс внеурочной деятельности как способ повышения интереса к изучению биологии на углубленном уровне за счет практической деятельности на занятиях курса внеурочной деятельности. Показана возможность формирования уважительного отношения к труду, бережного отношения к природе и развития эстетического чувства через уход за комнатными растениями.

Ключевые слова: практикоориентированность, формирование интереса к изучению биологии, уважительное отношение к собственному труду и труду других людей, уход за комнатными растениями.

В настоящее время все большее место в жизни школьников занимают цифровые технологии, и это нельзя ни остановить, ни ограничить по причине того, что современная жизнь предполагает активное использование как технических средств, так и информационных технологий в каждой отрасли жизни и детей, и взрослых. Однако очевидно, что использование компьютерных технологий не должно идти в ущерб развитию детей.



**Елена Евгеньевна
Кудряшова,**
ведущий эксперт Центра
математического и
естественно-научного
общего образования
ФГБНУ «Институт содержа-
ния и методов обучения им.
В. С. Леднева»,
г. Москва, Россия
E-mail: kudryashova@instrao.ru

Как цитировать статью: Кудряшова Е. Е. Реализация практической деятельности обучающихся в 5–6-х классах на примере курса внеурочной деятельности «Комнатные растения в школе» // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 61–65.

Известно, что для развития когнитивных способностей у детей младшего подросткового возраста необходима деятельность, которая должна стать основой для практической реализации мыслительных операций [4]. А она, в свою очередь, помогает подросткам в самоопределении и саморазвитии. Поэтому особенную актуальность приобретают занятия или курсы, направленные на непосредственную практическую деятельность обучающихся, связанную с образовательным процессом.

Современная школа обладает возможностью организовывать курсы внеурочной деятельности согласно Федеральному образовательному стандарту основного общего образования [3], и их содержание определяется программой курса внеурочной деятельности. Также важно акцентировать внимание, что внеурочные занятия должны отличаться по форме от урочных.

Примером такого практико-ориентированного курса внеурочной деятельности по биологии может быть курс «Комнатные растения в школе». Данный курс рассчитан на учеников 5–6-х классов и направлен на практическую деятельность обучающихся, связанную с комнатными растениями в школе. Важной особенностью курса внеурочной деятельности «Комнатные растения в школе» является простота и доступность практических работ, выполняемых учениками, а также их практическая значимость. В процессе выполнения практических работ на занятиях ученики приобщаются к труду посредством ухода за комнатными растениями. Комнатные растения есть в каждом школьном здании как в учебных кабинетах, так и в холлах и рекреациях, а иногда в школе имеется зимний сад, что особенно интересно с точки зрения организации и проведения учебных занятий. Для работы с комнатными растениями не требуется высокотехнологичного оборудования, а сам курс является той формой познавательной деятельности, в результате которой сформируются умения по уходу за комнатными растениями, способности применять знания о растительном организме на практике, и может стать стимулом к профильному изучению биологии в 7-м классе.

Курс «Комнатные растения в школе» не ставит целью изучение материала, представленного в школьном курсе биологии 5–6-х классов, но опирается на него. В программе биологии 5-го класса изучаются темы, связанные со строением и жизнедеятельностью растений, а содержание курса школьной биологии 6-го класса изучает исключительно растительный организм и его работу. Кроме этого, важно понимать, что и в начальной школе ученики изучают строение растений в рамках предмета «Окружающий мир», где с 1-го по 4-й класс включены темы о строении растительного организма, процессах его жизнедеятельности и взаимосвязях с окружающей средой. Поэтому для учеников 5-го класса этот курс не будет содержать абсолютно новой и непонятной информации, а для учеников 6-го класса станет спо-

собом применения накопленных на уроках знаний и освоения новых через деятельность.

Также важно учитывать, что в результате практической деятельности на занятиях по уходу за комнатными растениями формируется уважительное отношение к собственному труду и труду других людей [1], бережное отношение к природе и целостное восприятие живой природы. Кроме этого, не следует забывать об эстетическом воспитании личности обучающегося. Часто в комнатном цветоводстве используют растения с необычными частями тела, цветками, плодами, ароматом или редким окрасом листьев и стеблей, а непривычные глазу объекты стимулируют эстетическое чувство и стремление к самовыражению [2]. В рамках данного курса самовыражение возможно через уход, выращивание, пересадку в самостоятельно подобранные кашпо, составление композиций в помещении с использованием декоративных свойств растений и на основании их экологических потребностей, планирование клумб, дачного или пришкольного участка и т. д.

Целью курса внеурочной деятельности «Комнатные растения в школе» является повышение интереса обучающихся к изучению биологии через практическую деятельность на примере ухода за комнатными растениями в школе.

Реализация цели курса обеспечивается за счет содержания и структуры курса. Курс состоит из 8 разделов по 2 часа каждый. Первое занятие отводится на ознакомление с темой и предполагает использование наглядных объектов и работу с ними. Второе занятие представляет собой практическую деятельность обычно в формате групповой работы или работы в парах по теме занятия. При этом каждая группа может выполнять разные работы или работы с разными объектами, после чего возможна организация обсуждения для расширения опыта публичных выступлений.

Темы для курса внеурочной деятельности выбирались на основании специфики комнатного цветоводства, поскольку часто в качестве декоративных растений выбирают обитателей тропических и засушливых зон по причине их декоративности, требующих особенных почв и условий ухода. Кроме того, жизнь в непривычных для таких растений условиях (освещение, температура, увлажнение воздуха в условиях отопительного сезона и пр.) часто провоцирует заболевания растений. Исходя из специфики выращивания комнатных растений, был разработан список тем курса:

1. Типы грунта для комнатных растений, их обработка и удобрение.
2. Классификация цветочно-декоративных растений.
3. Растения пустыни и луковичные растения.
4. Растения тропиков и субтропиков.
5. Вегетативное размножение растений.
6. Половое размножение растений.
7. Вредители комнатных растений.

8. Цветочно-декоративные растения в озеленении и для составления букетов.

В качестве примера можно рассмотреть занятия по вегетативному размножению растений. В начале первого занятия обязательно раскрыть суть вегетативного размножения и его биологический смысл. После небольшого теоретического обоснования целесообразно организовать экскурсию по школьным рекреациям, этажам и лестничным пролетам, на которой ученики по внешнему строению растений научатся предполагать возможные способы вегетативного размножения, характерные для разных растений на основании полученных от учителя заданий.

Например, по наличию видимых луковок у дримиопсиса (рис. 1) или гемантуса (рис. 2) можно предположить, что его можно размножать луковичками; по наличию у хлорофитума (рис. 3) столонов (усов) можно понять, что он способен размножаться при помощи укоренения усов в месте соприкосновения узла с почвой; если внимательно посмотреть на стебель традесканции (рис. 4), то станут видны зачатки придаточных корешков в узлах побегов. Это говорит о возможности традесканции размножаться черенкованием.



Рисунок 1. Дримиопсис пятнистый



Рисунок 2. Гемантус белоцветковый



Рисунок 3. Хлорофитум



Рисунок 4. Традесканция

По результатам экскурсии удобно составить таблицу о способах вегетативного размножения растений, имеющихся в конкретной школе. Пример приведен в таблице 1 ниже.

Таблица 1

Возможные способы вегетативного размножения комнатных растений школы № ...

Название комнатного растения	Способ вегетативного размножения
Дrimiопсис пятнистый	«детками» (придаточными луковицами)
Гемантус белоцветковый	«детками» (придаточными луковицами)
Хлорофитум	«усами» (надземными столонами)
Традесканция	черенкованием

Второе занятие по этой теме необходимо организовать как практическую работу по вегетативному размножению комнатных растений. Для этого группу учеников нужно разделить на пары и организовать работу по вегетативному размножению разных растений школы способами, характерными для выбранных растений. В конце занятия каждая группа подготавливает рассказ на 1–2 минуты о растении и способе его размножения.

Таким образом, на занятиях по теме «Вегетативное размножение растений» продолжится формирование умений обучающихся: *коммуникативных* (за счет работы в парах, подготовки рассказа и устного выступления); *личностных* (уважительное отношение к природе и труду человека); *метапредметных* (умение использовать полученные знания в повседневной жизни); *предметных* (знания о способах вегетативного размножения растений).

Список литературы

1. Добрачева А. Н. Организация трудового воспитания в современной школе / А. Н. Добрачева, М. А. Острцова // Технологическое образование в системе «Школа — Колледж — Вуз»: традиции и инновации. Матер. IX Всерос. науч.-практ. конф., Воронеж, 26 марта 2025 года. Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2025. С. 157–161. EDN JRMBQA.
2. Тихонов Е. В. Эстетическое воспитание детей подросткового возраста в системе дополнительного образования // Педагогическое искусство. 2024. № 2. С. 115–120. EDN FFOHRP.
3. Федеральный образовательный стандарт основного общего образования / Приказ от 31 мая 2021 года № 287 об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=395813#12> (дата обращения: 18.05.2026).
4. Цихончик Е. А. Особенности и назначение когнитивной сферы личности подростка // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2013. Т. 9, № 5-2. С. 124–126. EDN RJLHVT.

УДК 372.857

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ТЕТРАДИ В 6-М КЛАССЕ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ПО БИОЛОГИИ

Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования рабочей тетради в курсе биологии 6-го класса для обобщения и систематизации большого объема знаний в условиях одночасового курса. Приведены примеры возможных типов заданий различного уровня сложности.

Ключевые слова: закрепление и систематизация знаний, биология 6-й класс, экспериментальные умения, причинно-следственные связи.

Школьный предмет «Биология» — четвертый по шкале сложности на уровне основного общего образования в школьной программе после математики, русского языка и информатики. Особенностью школьной биологии является большой объем информации и необходимость использования специфических терминов, изобилующих в курсе биологии каждого класса. На изучение биологии отводится по 1 часу в неделю в 5-х и 6-х классах.

В данной статье мы рассмотрим возможности использования рабочих тетрадей по биологии в курсе 6-го класса. Курс биологии 5-го класса является вводным,



Елена Георгиевна Шалимова,
учитель высшей квалифика-
ционной категории,
ГБОУ «Школа № 1505
Преображенская»,
г. Москва, Россия
E-mail: shalim60@list.ru

Как цитировать статью: Шалимова Е. Г. Использование рабочей тетради в 6-м классе для закрепления и систематизации знаний по биологии // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 66–72.

он рассматривает отличительные признаки живых организмов, особенно-сти разных систематических групп и основы экологии. С 6-го класса начинается изучение основных групп живых организмов. И изучение начинается, с одной стороны, с растений, представляющих наибольшее значение для жизни на Земле, и с другой — со специфической, а значит, более сложной в изучении группы живых организмов, отличающихся от человека и животных и по строению, и по физиологии, более знакомых школьникам 11–12 лет на бытовом уровне и более привычных.

Существует большое количество рабочих тетрадей по биологии почти для каждого учебно-методического комплекта (далее — УМК). Такие тетради удобно использовать для закрепления и систематизации знаний при условии работы по конкретному УМК. Они следуют логике учебника и используют одни и те же или сходные примеры для иллюстрации явлений или особенностей строения организмов, а также упражнения, соответствующие логике учебника [2; 3]. Нам важно научить учеников применять знания не только в привычном контексте на известных объектах, но и в новых ситуациях. Не менее важным мы считаем необходимость обратить внимание на сложные темы и использование знаний на практике и в жизни.

При составлении рабочей тетради по биологии для 6-го класса мы проанализировали содержание ФРП, выделили сложные для освоения элементы содержания, определили причины сложности. Затем изучили содержание имеющихся рабочих тетрадей и открытые источники информации, отобрали подходящие задания, примеры и лабораторные работы, дополнили авторскими заданиями и составили рабочую тетрадь с различными типами заданий и лабораторных работ по курсу биологии 6-го класса.

Рабочая тетрадь по биологии для 6-го класса начинается с мотивационной части. В таблице № 1 ученик в начале каждого триместра заполняет графу с желаемой отметкой по предмету. В конце триместра учитель заполняет графу с реальной отметкой. Сравнивая желаемые и настоящие результаты, ребенок учится анализировать собственную учебную деятельность по предмету, что формирует способность к рефлексии, а также дает возможность корректировать процесс обучения учителю.

Таблица 1

Планируемые и реальные результаты обучения

	1-й триместр	2-й триместр	3-й триместр
Я (ученик) — желаемая отметка			
Учитель (итог) — реальная отметка			

Задания в рабочей тетради можно разделить на несколько типов:

- 1) задания на обобщение;
- 2) задания на систематизацию знаний;
- 3) задания на работу с графической информацией;
- 4) задания на экспериментальные умения;
- 5) задания на установление причинно-следственных связей;
- 6) лабораторные и практические работы;
- 7) биологические задачи;
- 8) задания для подготовки к проверке знаний.

Задания каждого типа могут быть различного уровня сложности: от репродуктивного (таких в нашей рабочей тетради немного) до высокого.

Задания на обобщение знаний используются в разделах с большим количеством описательной информации и обычно представляют собой заполнение таблиц или построение схем. Примером может служить задание на заполнение схемы 1 по теме «Растительный организм», в котором требует систематизировать общие знания о растениях.



Схема 1. Растительные организмы

Примером заданий на систематизацию знаний может служить заполнение опорных конспектов или создание интеллект-карт. В данной рабочей тетради использовались в том числе схемы, предложенные В. П. Бородулиной, основанные на работах В. Ф. Шаталова [1] и позволяющие эффективнее запоминать и в дальнейшем пользоваться информацией. Особенность данной формы опорных конспектов заключается в том, что они незаконченные и ученику требуется неоднократно проработать учебный материал, чтобы завершить опорный конспект и в дальнейшем им пользоваться [5]. Пример опорного конспекта по теме «Корень» представлен на схеме 2.

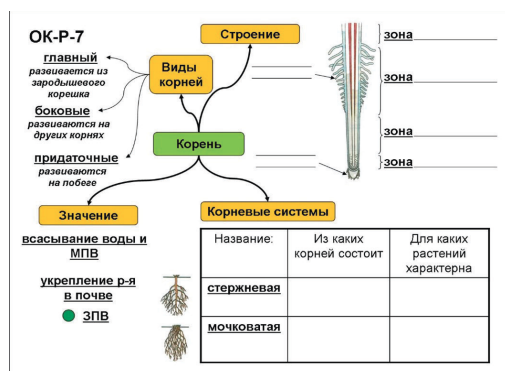
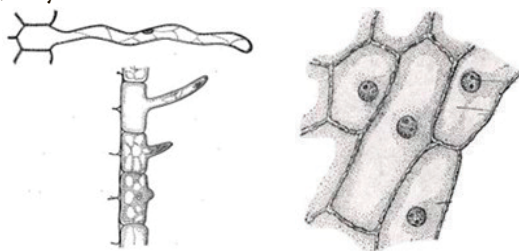


Схема 2. Корень

Определенную сложность в изучении строения растительного организма представляет внутреннее строение корня, в частности с трудом осваивается материал о корневых волосках. Для формирования представления о том, что корневой волосок — вырост клетки корня, мы предлагаем задание на работу с иллюстрациями и сопоставление частей клетки корневых волоска и клетки кожицы лука (рис. 1). Микропрепарат кожицы лука ученики видели собственными глазами при выполнении лабораторной работы «Строение клеток кожицы лука», что позволит им опираться на имеющиеся представления о строении растительной клетки.

Рисунок 1. Сравнение клеток кожицы лука и корневых волосков

Обозначь и подпиши одинаковые части клетки корневых волосков корня и клетки кожицы лука:



Еще одной удобной формой заданий на работу с разными типами информации являются задания на заполнение таблиц. Часто в курсе ботаники вопросы исторического формирования представлений о процессах остаются за скобками, что может привести к сложностям в формировании научной картины мира. Мы предлагаем подобные задания, пример приведен в таблице 2. Одновременно данное задание помогает формировать понимание биологического эксперимента.

Таблица 2

История изучения фотосинтеза

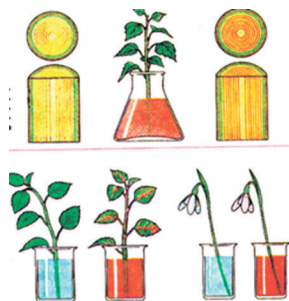
Как растения получают органическое вещество для питания? История вопроса. Завершите заполнение таблицы.

Автор	Описание и результат опыта	Вывод
Ян ван Гельмонт	За пять лет масса выращенной в бочке ивы увеличилась примерно в 30 раз, а масса почвы ...	Растение строит тело с участием ...
Джозеф Пристли	Под стеклянным колпаком мышь через некоторое время погибала, а ...	Растение выделяет ...
Ян Ингенхауз	На помещенной в воду ветке ивы пузырьки кислорода выделялись ...	Кислород выделяется только ...
Жан Сенебье	С увеличением содержания в воде углекислоты увеличивается и ...	Кислород выделяется только в присутствии ...
Юлиус Сакс	В растениях на свету ... , который является ...	На свету в растениях образуется ...
....	На участках листа герани, лишенных хлорофилла, ...	Крахмал образуется только в зеленых листьях, содержащих ...

Важным для формирования естественно-научного мышления является умение выполнять и планировать биологический эксперимент. Были разработаны задания, позволяющие тренироваться в формулировании поисковых вопросов и гипотез к существующим опытам (рис. 2).

Рисунок 2. Формулирование гипотезы

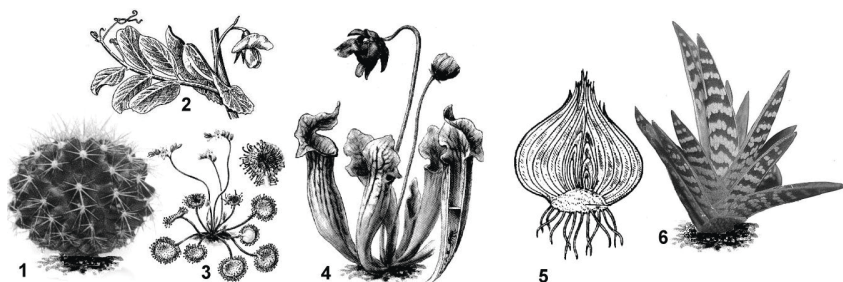
Рассмотри рисунок и ответь на вопрос: какую гипотезу хотели проверить данным опытом?



Задания на установление причинно-следственных связей удобно применять при изучении видоизменений частей растений в связи с их функциями. Пример подобного задания представлен на рисунке 3.

Рисунок 3. Видоизменения листьев

Обозначьте листья на каждом рисунке. Подпишите функции листа для каждого растения. Почему листья не похожи на листья березы или розы?



Биологические задачи выделены в отдельный раздел рабочей тетради и представлены эвристическими заданиями по различным темам курса биологии 6-го класса. В качестве примера можно привести задачи по теме «Фотосинтез» и «Семя»:

1. Почему в тундре не растут однолетние растения?
2. Колорадский жук поедает листья картофеля, а не клубни, которые нужны человеку. Зачем же с ним борются люди?
3. Могут ли прорасти семена в варенье из ягод? Почему?

Использование рабочей тетради на уроках биологии помогает обобщить и систематизировать большой объем знаний, характерный для курса биологии. При помощи заданий различных типов и уровней сложности возможна помощь в развитии представлений о естественно-научной картине мира. Использование разнообразных биологических объектов способствует формированию интереса к школьной биологии и мотивации к изучению ее на углубленном уровне впоследствии.

Список литературы

1. Методические разработки по биологии 21 [Электронный ресурс]. URL: https://kopilkaurokov.ru/biologiya/uroki/tsarstvo-rasteniia?utm_medium=organic&utm_source=yandexsmartcamera (дата обращения: 08.04.2026).
2. Пасечник В. В., Суматохин С. В., Швецов Г. Г., Гапонюк З. Г. Биология 6 класс. Рабочая тетрадь. Базовый уровень. М.: Просвещение. 2023.
3. Пономарева И. Н., Корнилова О. А., Кумченко В. С. Биология 6 класс. Рабочая тетрадь № 1. М.: Вентана Граф. 2015.
4. Постановление главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 (ред. от 24.12.2025) / СанПиН 1.2.3685-21 [Электронный ресурс]. URL: <https://sudact.ru/law/postanovlenie->

glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot_1430/sanpin-1.2.3685-21/vi/tabliitsa-6.11/ (дата обращения: 08.04.2026).

5. *Скоробогатова О. Н.* Применение опорных сигналов на занятиях ботаники / О. Н. Скоробогатова, И. А. Погонишева // Бюллетень науки и практики. 2020. Т. 6, № 6. С. 280–287. doi: 10.33619/2414-2948/55/37. EDN QWCRHY.

УДК 377

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье анализируется потенциал практико-ориентированных задач как действенного механизма развития системы среднего профессионального образования. Рассматриваются принципы построения таких задач, особенности их применения в образовательном процессе, а также условия, способствующие успешной интеграции практико-ориентированного подхода в профессиональное обучение.

Ключевые слова: практико-ориентированные задачи, практико-ориентированное обучение, обучение математике.

Современные социально-экономические условия предъявляют повышенные требования к системе среднего профессионального образования (СПО) как к важнейшему звену подготовки квалифицированных кадров для различных отраслей экономики. Быстрое развитие технологий, цифровизация, меняющиеся запросы рынка труда и глобальные вызовы требуют не только обновления содержания образовательных программ, но и системного подхода к обучению и повышению их качества.



Валентина Александровна Масленкова,
аспирант
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»,
преподаватель математики
СПб ГБПОУ «Колледж автоматизации производственных процессов и прикладных информационных систем»,
г. Санкт-Петербург, Россия

Как цитировать статью: Масленкова В. А., Суханова К. М., Асафьева М. С. Практико-ориентированные задачи как инструмент развития системы среднего профессионального образования // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 73–79.

В этих условиях становится актуальным выявление ключевых векторов, способных обеспечить устойчивое повышение качества среднего профессионального образования. Это, в частности, модернизация образовательной инфраструктуры, внедрение современных педагогических технологий, усиление практико-ориентированной направленности обучения, развитие партнерства с работодателями, а также совершенствование системы оценки результатов образования.

В свою очередь, основным инструментом по усилению практико-ориентированной направленности обучения являются специально разработанные задачи, направленные на формирование у обучающихся прикладных компетенций, гибкость мышления и способность к самостоятельному принятию решений в профессиональных ситуациях. Разными авторами (Н. А. Терешин, М. В. Егупова, В. А. Далингер, Р. М. Зайкин, Е. В. Пискунова и др.) трактуются как профессионально направленные, профессионально ориентированные, прикладные, профильные или практико-ориентированные [1; 2; 4; 5].

В своей работе под такой задачей будем понимать задачу из окружающей действительности, связанную с формированием практических умений, необходимых в повседневной жизни, в том числе в профессиональной деятельности.

Выделим структурные компоненты практико-ориентированных задач:

1. Название (привлекающее внимание).
2. Фабула задачи (лично значимый сюжет или профессиональное содержание, лежащие в основе математической задачи).
3. Информация к фабуле задачи (которая может быть представлена в различном виде, например, мини-тексты, таблицы, графики, диаграммы, аудио- или видеофайлы).



**Куралай Маратовна
Суханова,**

*преподаватель
СПб ГБПОУ «Колледж автоматизации производственных процессов и прикладных информационных систем»,
г. Санкт-Петербург, Россия*



Мария Сергеевна Асафьева,

*преподаватель
СПб ГБПОУ «Колледж автоматизации производственных процессов и прикладных информационных систем»,
г. Санкт-Петербург, Россия*

4. Задания, основанные на работе с представленной информацией [3].

Приведем примеры нескольких сконструированных практико-ориентированных задач, предлагаемых студентам в рамках изучения дисциплин математического и естественно-научного циклов. К каждой задаче указаны общие (ОК) и профессиональные компетенции (ПК), которые могут формироваться при решении представленных задач.

Задача 1

Дисциплина: ОУД Математика

Специальность студентов: «издательское дело»

Формируемые ОК, ПК: ОК 4, ПК 3.2

Компонент задачи	Содержание компонента задачи												
Название	Расшифровка ISBN-кода												
Фабула задачи	Одним из умений, которым должен обладать специалист в сфере издательского дела — умение расшифровывать числовые значения кодов ISBN.												
Информация к фабуле задачи	В таблице 1 представлены некоторые коды ISBN. <i>Таблица 1</i> <i>Некоторые международные стандартные книжные номера</i> <table><tr><td>978-80-242-7228-3</td><td>978-0-575-09597-7</td><td>978-0-356-50929-7</td></tr><tr><td>978-5-04-116639-7</td><td>978-5-389-11463-0</td><td>978-80-7593-399-7</td></tr><tr><td>978-5-04-173897-6</td><td>978-5-04-165382-8</td><td>978-5-04-122925-2</td></tr><tr><td>978-80-253-5539-8</td><td>978-5-699-90968-1</td><td>978-1-444-78865-5</td></tr></table> Отсканируйте QR-код, чтобы ознакомиться со структурой международного стандартного книжного номера. 	978-80-242-7228-3	978-0-575-09597-7	978-0-356-50929-7	978-5-04-116639-7	978-5-389-11463-0	978-80-7593-399-7	978-5-04-173897-6	978-5-04-165382-8	978-5-04-122925-2	978-80-253-5539-8	978-5-699-90968-1	978-1-444-78865-5
978-80-242-7228-3	978-0-575-09597-7	978-0-356-50929-7											
978-5-04-116639-7	978-5-389-11463-0	978-80-7593-399-7											
978-5-04-173897-6	978-5-04-165382-8	978-5-04-122925-2											
978-80-253-5539-8	978-5-699-90968-1	978-1-444-78865-5											
Задания	1. По числовым данным кодов выберите те издания, которые напечатаны на территории РФ. 2. Составьте таблицы распределения по частотам M и относительным частотам W значений случайной величины X — цифр, встречающихся в выборке ISBN номеров. Постройте полигон частот и относительных частот значений случайной величины X.												

Данная задача может быть предложена к решению студентам 2-го курса обучения в рамках изучения темы «Центральные тенденции». Задачу можно включать как в этап актуализации знаний, так и в качестве закрепления изучаемого материала по данной теме.

Задача 2

Дисциплина: ОУД Химия

Специальность студентов: «прикладная геодезия»

Формируемые ОК, ПК: ОК 1, ОК 4, ПК 1.6

Компонент задачи	Содержание компонента задачи
Название	Определение влажности и доли компонентов грунтовой смеси для геодезического фундамента
Фабула задачи	Умения — аналитически мыслить, работать с данными, применять химические знания к геодезическим задачам — это то, чем должен обладать специалист в сфере прикладной геодезии.
Информация к фабуле задачи	При строительстве геодезической вышки на грунтовой основе в поле необходимо определить характеристики грунтовой смеси, которая будет основой фундамента. В составе грунтовой смеси присутствует песок, глина, вода. Данные задачи: Образец грунтовой смеси массой 320 г, его масса после высушивания до постоянной массы — 250 г. Масса высушенного образца песка в смеси — 150 г. Масса высушенного образца глины в смеси — 60 г. Масса воды во влажном образце — 170 г. Плотность воды — 1 г/мл. Отсканируйте QR-код, чтобы ознакомиться с общими методами определения влажности ГОСТ. 
Задания	1. Определите влажность, содержание водонепроницаемой фазы и состав смеси. 2. Оцените ее механические свойства и устойчивость к осадке. 3. Объясните, какие последствия завышенной влажности могут быть для фундамента.

Данную задачу можно применить на занятиях по изучению темы «Растворы», «Массовая доля растворенного вещества» на этапе закрепле-

ния, на этапе оценки умений решать задачи на нахождение процентного соотношения веществ в смеси. Реализовать данную задачу можно кейс-методом, работая в группе, а также как индивидуальное задание. Задача способствует формированию компетенций.

Задача 3

Дисциплина: ОУД Физика

Специальность студентов: «управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям)»

Формируемые ОК, ПК: ОК 1, ОК 4, ПК 1.6

Компонент задачи	Содержание компонента задачи
Название	Определение качества подсолнечного масла на производстве
Фабула задачи	Анализ и систематизация результатов контроля качества сырья и продукции, разработка предложений по корректирующим действиям — одно из важных умений, которым должен обладать техник в сфере управления качеством продукции, процессов и услуг.
Информация к фабуле задачи	На производстве необходимо проверить качество подсолнечного масла методом определения коэффициента поверхностного натяжения. Для этого используется метод отрыва капель. Известно, что при испытании было получено 150 капель масла массой 6 г. Внутренний диаметр дозирующей трубки составляет 1,2 мм. Отсканируйте QR-код, чтобы ознакомиться с техническими условиями ГОСТ «Масло подсолнечное». 
Задания	Требуется определить: 1. Коэффициент поверхностного натяжения масла. 2. Сравнить полученное значение с эталонным показателем для качественного масла ($\sigma = 0,031 \text{ Н/м}$). 3. Сделать вывод о качестве продукта. Дополнительные вопросы для обсуждения: 1. Как изменится коэффициент поверхностного натяжения при повышении температуры масла?

	2. Какие факторы могут повлиять на точность измерения? 3. Каким образом можно повысить точность эксперимента? 4. Какие другие методы определения качества масла существуют? 5. Как влияет наличие примесей на коэффициент поверхностного натяжения?
--	---

Данную задачу можно применить на занятиях по изучению темы «Поверхностное натяжение», которая входит в раздел физики «Жидкости и твердые тела», на этапе закрепления материала. Реализовать задачу можно кейс-методом, работая в группе, а также как индивидуальное задание. Метод, примененный в задаче, широко используется в пищевой промышленности для контроля качества растительных масел, так как позволяет быстро и точно определить соответствие продукта стандартам.

Практико-ориентированные задачи являются эффективным инструментом содержания образования, модернизирующим систему среднего профессионального образования. Включение их в образовательный процесс способствует формированию профессиональных и общих компетенций, необходимых для успешной адаптации выпускников при выполнении трудовых функций.

Список литературы

1. Далингер В. А. Контекстные задачи как средство реализации прикладной направленности школьного курса математики // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. № 10-1. С. 112–113.
2. Егунова М. В. Практико-ориентированное обучение математике в школе как предмет методической подготовки учителя. М.: Моск. пед. гос. ун-т, 2014. С. 155.
3. Масленкова В. А. Практико-ориентированные задачи в обучении математике // Образ действия. 2025. Вып. 3. Математическое и естественно-научное общее образование (лучшие практики). С. 81–85.
4. Пискунова Е. В., Белкина Н. В., Обухович В. В. и др. Методические рекомендации по разработке и применению практико-ориентированных заданий профориентационной направленности по предметам общеобразовательного цикла // Письма в Эмиссия.Оффлайн (The Emissia. Offline Letters): электронный научный журнал. 2018. Т. 2 (методическое приложение). МЕТ 070. 46 с.
5. Терешин Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики: Книга для учителя. М.: Просвещение, 1990 с. 6.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт 42.02.02 Издательское дело [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-42-02-02-izdatelskoe-delo-511> (дата обращения: 06.04.2026).

7. Федеральный государственный образовательный стандарт 21.02.08 Прикладная геодезия [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-21-02-08-prikladnaya-geodeziya-489> (дата обращения: 06.04.2026).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт 27.02.07 Прикладная геодезия [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-27-02-07-upravlenie-kachestvom-produkcii-processov-i-uslug-po-otraslyam-1557> (дата обращения: 06.04.2026).

УДК 371.14

**ПАРАЛЛЕЛИ В РЕАЛИЗАЦИИ
ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОДХОДА:
УРОК ХИМИИ И ОТКРЫТОЕ
ЗАНЯТИЕ В СИСТЕМЕ
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ**

Аннотация. В статье представлено занятие, проводимое на курсах повышения квалификации учителей химии по теме «Содержательные и методические аспекты систематизации знаний о генетической связи органических веществ». По мнению автора, важно на курсах повышения квалификации обеспечить педагогам не только знание методологии системно-деятельностного подхода, но и опыт деятельностного обучения.

Ключевые слова: повышение квалификации, учителя химии, системно-деятельностный подход.

С момента введения ФГОС ОО прошло более 15 лет, а проблема реализации его методологической основы — системно-деятельностного подхода — по-прежнему остается актуальной. Согласно концептуальным основаниям рассматриваемого подхода, которые известны большинству педагогов, любая деятельность структурируется на три этапа: мотивационно-целевой, операционно-исполнительный и рефлексивно-оценочный [1]; при этом обучающийся должен выступать



**Юлия Владимировна
Лапина,**
*старший преподаватель
кафедры ЕНО НИПКиПРО,
г. Новосибирск, Россия
E-mail: jlapina@mail.ru*

Как цитировать статью: Лапина Ю. В. Параллели в реализации деятельностного подхода: урок химии и открытое занятие в системе повышения квалификации учителей химии // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 80–90.

как субъект деятельности, осознавая и демонстрируя свою причастность к происходящему на всех этапах урока. Однако в реальной педагогической практике эти положения чаще всего остаются декларативными и в реальных преобладают традиционные уроки с доминированием монолога учителя, фронтальными формами организации деятельности обучающихся. Одной из причин инертности педагогов являются требуемые внушительные интеллектуальные ресурсы и временные затраты для подготовки урока в парадигме системно-деятельностного подхода. В связи с чем становится обоснованной востребованность методической помощи в вопросах моделирования современного урока. На наш взгляд, на курсах повышения квалификации важно не только раскрывать концептуальные идеи рассматриваемого подхода, но и независимо от содержательного наполнения и темы курсов проектировать занятия с педагогами в формате, отвечающем идеям системно-деятельностного подхода. В условиях дефицита готовых шаблонов и четких алгоритмов, на наш взгляд, полезна демонстрация различных сценариев реализации системно-деятельностного подхода. В контексте данной статьи предпринята попытка описать открытое занятие с учителями химии по теме «Содержательные и методические аспекты систематизации знаний о генетической связи органических веществ», проводимого в рамках курсов повышения квалификации. Для облегчения восприятия предлагаемого содержания представим структуру занятия с помощью краткой технологической карты.

Таблица 1

Технологическая карта занятия

Название и целевые установки этапа	Деятельность преподавателя	Деятельность слушателей	Содержание предлагаемого задания или сигнальные вопросы	Прогнозируемый результат и (или) пример достижения результата	Материалы и оборудование
1. Организационный: • осуществление связи и преемственности с предыдущим занятием в рамках курсов; • мотивация на целесообразность рассмотрения вопросов о генетической связи организмов в рамках организационной работы в интерактивном режиме.	Демонстрирует на слайде содержание очного модуля курсов и обозначает место занятия в модуле; обозначает частоту указания слушателями рассматриваемой темы в рамках предварительного опроса о наиболее значимых для них вопросах; подтверждает необходимость рассматриваемой темы диаграммой, свидетельствующей о снижении качества выполнения задания 32 в рамках ЕГЭ, проверяющего генетическую связь между органическими веществами; делает выводы о целесообразности работы в интерактивном режиме.	Рассаживаются произвольно за столы по 4 человека, включаются в беседу. Осмысливают представленную диаграмму динамики качества выполнения заданий высокого уровня сложности в рамках ЕГЭ по химии в 2023–2025 годах в регионе и результаты предварительного опроса слушателей о наиболее значимых для рассматриваемых вопросов.	Рассмотрите представленные диаграммы и выскажите предположение, о чем пойдет речь на сегодняшнем занятии.	Слушатели поделены на группы по 4 человека, демонстрируют готовность к работе в интерактивном режиме, осознают востребованность рассматриваемой темы.	На столах: тексты заданий, рабочие листы, полоски бумаги для записи урваний реакций и дальнейшего крепления на фасилитационной доске, маркеры, стикеры и 4 папки на бумаге разного цвета (Приложение 1).

2. Мотивационно-целевой: • выявление проблем на основе анализа текущей ситуации.	Организует побуждающий полилог для обозначения цели и задач занятия.	Включаются в полилог, высказывают идеи по целеполаганию и прогнозируют результаты занятия.	Как вы думаете, почему большинство обучающихся и педагогов испытывают затруднения в вопросах о генетической связи органических веществ?	В виде схемы обозначены необходимые условия для успешного выполнения заданий на проверку знаний о генетической связи органических веществ (Приложение 2). Сформулирована цель занятия: совершенствовать предметные компетенции о важнейших химических реакциях, лежащих в основе генетических взаимосвязей органических веществ, обозначить методические подходы по организации деятельности обучающихся, по систематизации указанных компетенций.	На столах: пустой шаблон схемы.
Основной Часть первая: • предъявление стартового задания, определяющего сценарий занятия; • выявление методических подходов, способствующих	Демонстрирует видеоролик (фрагмент передачи «Своя игра» от 16.03.2025 [2]). Моделирует проблемную ситуацию на основе ошибки в сюжете. Предъявляет слу-	Анализируют видеофрагмент. Осознают ошибку, допущенную редакторами программы (несоответствие названия лекарственного препарата пара-	Задание 1. Смоделируйте схему синтеза из метана вещества, рассматриваемого в сюжете. С помощью пазлов соберите	Составлена структурная формула парацетамола, идентифицированы функциональные группы, входящие в состав указанного лекарственного препарата.	На столах: 4 пазла на бумажке разного цвета.

повышению качества усвоения вопросов о генетической связи органических веществ.	пателям задание 1. Предлагает из четырех пазлов, имеющих на столах, собрать структурную формулу пара-ацетил-амино-фенола. Побуждает слушателей к высказыванию о методических подходах, стимулирующих эффективность выполнения заданий на установление генетической связи между органическими веществами. Подводит промежуточный итог этапа.	ацетил-аминофенола – парацетамола), предлагаемой структурной формуле (аспирина). Испытывают затруднения при выполнении предлагаемого задания 1. Включаются в беседу.	структурную формулу этого вещества.	Осознана необходимость прочных знаний о химических свойствах и генетической связи органических веществ для выполнения подобных заданий. Обозначены содержательные и методические подходы, способствующие качественному усвоению указанных знаний — обобщение по различным позициям: по химическим свойствам веществ, принадлежащих к различным классам и группам соединений; по механизмам реакций, по реакциям, характерным для гомологов и изомеров внутри класса; по именным реакциям; по качественным реакциям; по ОВР: по реакциям, приводящим к изменению длины углеродного скелета и т. д.
---	---	--	-------------------------------------	--

<u>Часть вторая:</u> систематизация реакций, приводящих к изменению длины углеродной цепи.	Предлагает выполнить несколько индивидуальных и групповых заданий, заполнить рабочие листы. Организует групповое и коллективное обсуждение результатов выполнения заданий. Подводит промежуточный итог этапа.	Выполняют задания, включаются в обсуждение в группе. Заполняют рабочие листы. Один из участников группы (определенный цвет карточек-пазла) руководит обсуждением.	Задание 2. (индивидуальное) Зафиксировать в рабочем листе названия реакций, приводящих к соответствующему изменению углеродной цепи. (5 минут). Задание 3. (групповое) Обсудить предложенные варианты, дополнить список соответствующих реакций. Зафиксировать результаты в рабочем листе (3 минуты). Задание 4. (групповое) Записать уравнения соответствующих реакций на выданных полосках бумаги и разместить на фасилитационной доске в нужном столбце (конструктивные или деструктивные реакции).	Заполненный рабочий лист (Приложение 3), результаты выполнения заданий размещены на фасилитационной доске.	На столах: рабочие листы, полоски бумаги, маркеры. На слайде: тексты заданий, таймер. На стене: фасилитационная доска.
---	---	---	--	---	---

Параллели в реализации деятельностного подхода...

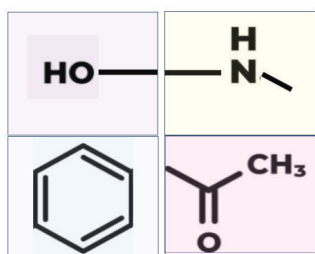
Часть третья: • идентификация соответствующих реакций в предлагаемых схемах превращений.	Предлагает выполнить групповое задание 5. Организует деятельность групп. Подводит промежуточный итог этапа.	Выполняют задание, комментируют результаты выполнения задания своей группой и другими. Вносят дополнения.	Зафиксировать результат в рабочем листе (7–10 минут). Задание 5. (групповое) Идентифицировать в предлагаемых схемах превращений реакции из предыдущего задания вашей группы; номер схемы внести в рабочий лист напротив конкретной реакции (5–7 минут).	Презентация результатов деятельности группы по выполнению задания. (руководит участник группы с карточкой-пазлом другого цвета).	На столах: листы со схемами превращений (Приложение 4 [3]) (число превращений соответствует числу слушателей в группе).
Часть четвертая: • решение схем превращений.	Предлагает выполнить следующее индивидуальное задание. Консультирует по вопросам, вызвавшим затруднения. Демонстрирует на слайдах альтернативные варианты решения. Организует совместную промежуточную рефлексию по данной части занятия.	Выполняют задание. Участвуют в рефлексии по итогам данной части занятия.	Задание 6. (индивидуальное) Записать уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующее превращение по №...	Выборочная презентация результатов выполнения задания 6. Подведение итогов этапа. (Приложение 5).	На столах: листы со схемами превращений (число превращений соответствует числу слушателей в группе).
Часть пятая: • возврат к стартовому заданию;	Напоминает текст стартового задания. Организует работу в	Выполняют предложенное задание, выбирают	Задание 1. (групповое) Смоделируйте	Демонстрация результатов выполнения задания	На столах: флипчарт, маркеры.

• оценка возможностей ИИ в решении подобных заданий.	группах по выполнению задания и обсуждению результатов. Предлагает для поиска варианта решения воспользоваться возможностями ИИ и проанализировать предложенный вариант.	лучшее групповое выступление. Оценивают синтез парацетамола, стенированный нейросетью.	схему синтеза парацетамола из метана. Результаты оформите на листе для флипчарта. С помощью GigaChat попробуйте осуществить данную задачу.	представителями групп с карточками пазлами следующего цвета. Выбор оптимального варианта синтеза. Оценка возможностей ИИ.	На слайде: вопросы для рефлексии.
<u>Рефлексивно-оценочный этап</u> подведение итогов занятия.	Организует работу по представлению и обсуждению результатов работы. Подводит итог мероприятия, демонстрируя слайд презентации с темой и целью занятия.	Обсуждают, рефлексиируют, устанавливают параллели между проведенным занятием и уроком.	Какие идеи сегодняшнего занятия вы бы интегрировали в свою профессиональную практику: • по содержанию? • по методике? Самодиагностика для рефлексии деятельности: Вы работали в парах или группах? (да/нет) Вы распределяли ответственность? (да/нет) Вы принимали совместно решение? (да/нет) Явилась ли работа сотрудничеством? (да/нет).	Проведена рефлексия по содержанию занятия, деятельности слушателей и их эмоциям, полученным от работы на занятии.	

Итак, по нашему мнению, важно на курсах повышения квалификации обеспечить педагогам не только знание методологии системно-деятельностного подхода, но и опыт деятельностного обучения. Проведение занятий в парадигме системно-деятельностного подхода будет способствовать эффективности его внедрения, тем более что очевидны параллели между уроком и занятием в системе повышения квалификации. Основные параллели в реализации прослеживаются по многим позициям. Целеполагание — обучающиеся на уроке химии ставят цели чаще через проблемную ситуацию, учителя на занятии формулируют профессиональные цели через анализ затруднений; «открытие знаний» — на уроке может осуществляться в ходе эксперимента, выполнения проблемного задания, выявления закономерностей и т. д., учителя чаще моделируют этот процесс, открывая методические подходы; активная деятельность — на уроке это могут быть лабораторные опыты, практические работы, выполнение заданий деятельностной типологии и т. д., учителя чаще моделируют деятельность обучающихся на конкретном этапе урока или при выполнении конкретных задач; рефлексия — обязательное осознание обучающимися достигнутого результата (что узнали и каким образом), учителя оценивают чаще эффективность используемых методов и приемов.

Приложение

Приложение 1



Приложение 2



Приложение 3

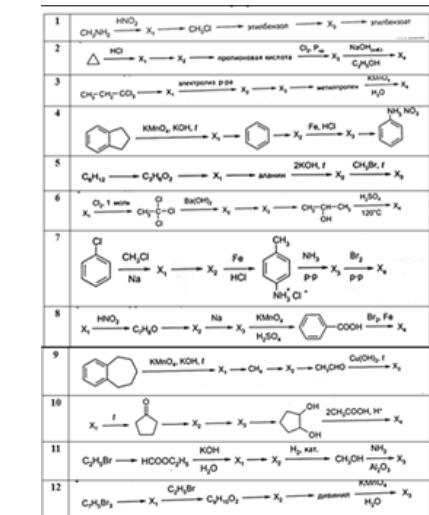
Рабочий лист

ФИО _____

[illegible]

Ответ на задание №	П	Г	К

Приложение 4



Итак... Итоги этапа

1 2 3

1. Проанализировать предлагаемую схему.
2. Определить принципиальность.
3. Завершить, дополнив формулы.

на предмет качественных, характерных реакций, реакций, приводящих к изменению углеродной цепи	приведенных органических веществ и/или неизвестных соединений к определенным классам	Записать структурные формулы соединений по приведенным в схеме названиям или молекулярным формулам
---	--	--

4 5 6

Идентифицировать неизвестные	Записать уравнения всех реакций с использованием структурных формул и с	Указать названия всех реакций, условия
------------------------------	---	--

35

Список литературы

1. Ковалева И. В. Структура образовательной деятельности на основе системно-деятельностного подхода / И. В. Ковалева, Н. Н. Бахтиярова // Молодой ученый. 2017. № 11 (145). С. 464–466 [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/archive/145/40767> (дата обращения: 03.05.2026).
2. Своя игра. 16.03.25 [Электронный ресурс]. URL: <https://ok.ru/video/8858330139262> (дата обращения: 03.05.2026).
3. Дацук Е. А., Овчинникова О. В., Степенин А. А. Тренировочные варианты для подготовки к ЕГЭ по химии. М.: Буки Веди, 2023. 360 с.

УДК 372.800.4

УРОК ИНФОРМАТИКИ В 10-М КЛАССЕ «МОБИЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА» (КАК ПРИМЕР ВНЕ- ДРЕНИЯ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТА)

Аннотация. В статье представлен конспект урока по теме «Мобильные устройства» для учащихся 10-го класса. Материал охватывает изучение архитектуры мобильных систем, в частности систем на кристалле (SoC), и работу мобильных операционных систем. Принцип урока основан на использовании цифровых образовательных ресурсов в формате лонгрида, что способствует развитию навыков самостоятельной учебной деятельности. В практической части предлагаются интерактивные задания и кейсы, направленные на анализ аппаратного обеспечения и анализ рисков информационной безопасности. Урок спроектирован с учетом возможности использования как персональных компьютеров, так и личных мобильных устройств учащихся.

Ключевые слова: мобильные устройства, микропроцессорная подсистема, система на кристалле (SoC), информационная безопасность, системное программное обеспечение.

Введение. В условиях повсеместной цифровизации мобильные устройства перестали быть просто средством связи, став многофункциональными вычислительными системами. Для старшеклассников, стоящих на пороге выбора будущей профессии, важно разобраться в принципах функционирования современных



**Надежда Николаевна
Самылкина,**
*доктор педагогических наук,
доцент,
профессор кафедры тео-
рии и методики обучения
информатике
Института математики и
информатики,
Московский педагогиче-
ский государственный
университет,
г. Москва, Россия
E-mail: nsamylkina@yandex.ru*

Как цитировать статью: Самылкина Н. Н., Шерстякова Е. С. Урок информатики в 10-м классе «Мобильные устройства» (как пример внедрения цифрового контента) // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 91–103.

систем. Однако многие из них не осознают всей сложности его внутренней структуры и потенциальных угроз безопасности.

Актуальность выбранной темы статьи обусловлена необходимостью перехода от потребительского подхода к технологиям к инженерно-аналитическому. В рамках школьного курса информатики изучение мобильных устройств позволяет наглядно продемонстрировать принципы конвергенции технологий и открытой архитектуры практически всех информационных систем.

Целью урока является формирование у учащихся системного представления об аппаратной и программной организации мобильных устройств, а также развитие навыков критического анализа информационных угроз.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение архитектуры «система на кристалле» (SoC) и отличительных особенностей процессоров [2, с. 10–15];
- разбор уровней программного обеспечения [2, с. 18–20];
- практическое освоение методов оценки рисков при установке стороннего ПО [2, с. 45–47].

Методика проведения занятия базируется на использовании интерактивного сайта-лонгрида и решении практических кейсов, что позволяет визуализировать абстрактные понятия микроэлектроники.

Центральной темой урока является изучение структуры мобильных устройств. В отличие от классической архитектуры ПК, где компоненты разнесены по материнской плате, система на кристалле, используемая в мобильных устройствах, интегрирует в одном кристалле ключевые узлы, что критично для энергопотребления и компактности [2, с. 17].

1. Организационный этап

Изучение нового материала и выполне-



**Екатерина Сергеевна
Шерстякова,**

*Институт математики
и информатики,
Московский педагогиче-
ский государственный
университет,*

г. Москва, Россия

E-mail: eksherstyakova@mail.ru

ние заданий организовано в формате самостоятельной работы с образовательным сайтом (лонгридом), который доступен по ссылке: <https://lesson-mobile-devices.tilda.ws>. Реализация сайта размещена на рисунках 1–9. Ученики могут открыть этот сайт на стационарных компьютерах в классе либо с помощью личных мобильных телефонов. При выборе второго варианта учителю необходимо заранее согласовать использование смартфонов на уроке с администрацией школы.

Оценивание выстроено следующим образом:

Отметка «3» выставляется за выполнение базового задания «Программная иерархия» (рис. 10).

Отметка «4» выставляется за выполнение одной из следующих пар заданий: «Программная иерархия» и «Служба безопасности», либо «Программная иерархия» и «Конструктор инноваций», либо «Служба безопасности» и «Конструктор инноваций» (рис. 10–12).

Отметка «5» выставляется за успешное выполнение трех заданий: «Конструктор инноваций» и «Служба безопасности» и «Программная иерархия» (рис. 10–12).

Задание «Мобильные устройства внутри» вынесено как дополнительное для желающих получить экстрабаллы или углубить знания (рис. 13).

2. Мотивационный этап

Учитель актуализирует тему через создание проблемной ситуации: смартфоны есть у каждого, но большинство пользователей не представляет, какие сложные процессы происходят внутри гаджета каждую секунду. Цель урока — перейти от бытового восприятия устройства к пониманию его архитектуры и научиться осознанно защищать свои личные данные от киберугроз.

3. Этап изучения нового материала

На этом этапе учащиеся индивидуально и в собственном темпе работают с сайтом-лонгридом (рис. 1–13) [3]. Роль учителя трансформируется в позицию наставника-координатора: он направляет познавательную деятельность и помогает разобраться со сложными терминами. Изучение делится на три вектора:

- **Архитектурная интеграция (SoC).** С помощью интерактивных схем учащиеся анализируют устройство «системы на кристалле», изучая специализацию CPU, GPU, NPU (нейропроцессора для ИИ) и дополнительных модулей (ISP, DSP). Данный подход иллюстрирует принципы организации современных вычислительных систем и реализацию параллельных вычислений на мобильных платформах [2, с. 14–15].

- **Иерархия системного ПО.** Изучается программная вертикаль — от ядра (Kernel) до пользовательского интерфейса, а также формируется понимание операционной системы как супервизора, управляющего распределением ресурсов [2, с. 18–20]. Учащиеся знакомятся с классификацией

программного обеспечения и функциями мобильных ОС [1, с. 83–84].

– **Концепция Sandboxing.** Изучается механизм «песочницы», обеспечивающий программную изоляцию приложений, что закладывает основу информационной безопасности [2, с. 46–47].

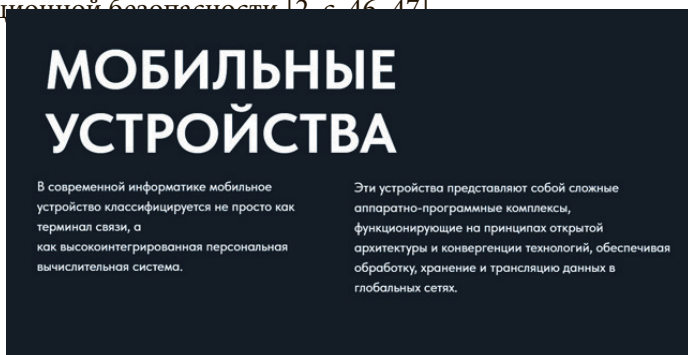
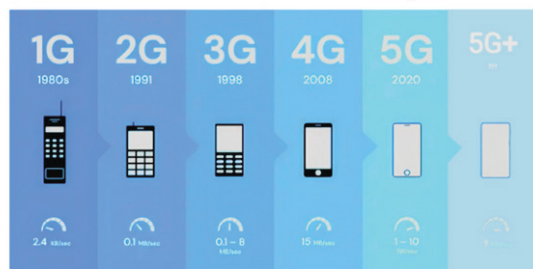


Рисунок 1. Раздел сайта «Мобильные устройства»

Ретроспективный анализ и технологическая конвергенция



Эволюция мобильных систем демонстрирует переход от узкоспециализированных устройств к универсальным вычислительным машинам (полным по Тьюрингу).

- **Аналоговая и ранняя цифровая эпохи (1G – 2G):** Мобильные телефоны функционировали преимущественно как радиотерминалы. Внедрение сетей 2G обеспечило переход к цифровой коммутации и пакетной передаче данных (SMS, ранний мобильный интернет).
- **Эпоха карманных персональных компьютеров (КПК):** Внедрение первых мобильных операционных систем (Windows Mobile, Symbian), позволивших исполнять сторонний скомпилированный код.
- **Эволюция пользовательских интерфейсов (post-2007):** Переход к емкостным сенсорным экранам и алгоритмам Multi-Touch. Взаимодействие стало базироваться на прямом манипулировании графическими объектами.
- **Современный этап:** Технологическая конвергенция достигла пика. Смартфон аккумулирует функции десятков автономных приборов, выступая ключевым узлом в концепции **Интернета вещей (IoT)** и периферийных вычислений (Edge Computing), управляя сенсорными сетями и системами «умного дома».

Что это такое?

Что внутри мобильных устройств?

Рисунок 2. Раздел сайта «Ретроспективный анализ и технологическая конвергенция»

Аппаратная архитектура (Hardware): уровень интеграции

В отличие от классической архитектуры фон Неймана, применяемой в настольных ПК, мобильные устройства строятся на базе сверхвысокой интеграции компонентов для минимизации энергопотребления и тепловыделения.

Микропроцессорная подсистема (SoC – System-on-a-Chip)

«Система на кристалле» представляет собой единый кремниевый кристалл, на котором размещены ключевые вычислительные блоки (чаще всего на базе архитектуры ARM)

“O SoC”

- **Центральный процессор (CPU):** Выполняет общие вычислительные задачи. Обычно используется кластерная архитектура (например, big.LITTLE), где мощные ядра активируются для выполнения ресурсоемких задач, а энергоэффективные ядра — для фоновых процессов.
- **Графический процессор (GPU):** Предназначен для рендеринга графического интерфейса и трехмерной графики.
- **Нейропроцессор (NPU):** Специализированный процессор для аппаратного ускорения алгоритмов машинного обучения, компьютерного зрения и обработки естественного языка.
- **Процессоры цифровой обработки сигналов (DSP) и изображений (ISP):** Обеспечивают обработку данных с камер и микрофонов в реальном времени.
- **Радиомодули (Baseband):** Реализуют аппаратную часть сетевых протоколов (Wi-Fi, Bluetooth, 4G/LTE, 5G).



Иерархия памяти

- **ОЗУ (RAM):** Энергозависимая память типа LPDDR (Low Power Double Data Rate). Хранит исполняемый код и данные запущенных процессов.
- **ПЗУ (Flash ROM):** Энергонезависимая твердотельная память (стандарты UFS/eMMC) для долговременного хранения файловой системы, ядра операционной системы и пользовательских данных.



Периферия и микроэлектромеханические системы (MEMS)

Современный смартфон оснащен массивом датчиков, созданных по технологии MEMS:

- **Акселерометр и гироскоп:** Измеряют линейное ускорение и угловую скорость, обеспечивая пространственную ориентацию устройства.
- **Оптические сенсоры:** CMOS-матрицы камер, датчики освещенности и LiDAR (лазерный дальномер для построения карты глубины).
- **Биометрические сканеры:** Дактилоскопические датчики и модули инфракрасного сканирования лица.

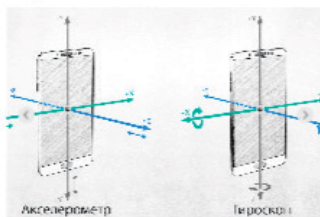


Рисунок 3. Раздел сайта «Аппаратная архитектура»

Системное программное обеспечение (Software)

Программное обеспечение мобильных устройств имеет строгую иерархическую структуру, которая изолирует аппаратные компоненты от приложений.

Операционная система и слой абстракций (HAL)

ОС выполняет роль супервизора, управляя распределением процессорного времени и памяти. Взаимодействие ядра ОС с аппаратными узлами осуществляется через слой аппаратных абстракций (HAL) и драйверы.

- **Android:** Открытая платформа на базе модифицированного ядра Linux. Использует виртуальные машины (ART) для компиляции и исполнения кода приложений.
- **iOS:** Проприетарная UNIX-подобная операционная система с закрытым исходным кодом, оптимизированная под конкретное аппаратное обеспечение Apple.
- **Аврора:** Отечественная мобильная ОС, разрабатываемая в рамках стратегии технологического суверенитета. Базируется на принципах доверенной среды загрузки и Мандатного управления доступом (MAC), что критично для корпоративного и государственного секторов.

Информационная безопасность и криптография

Мобильные ОС используют принцип «песочницы» (Sandboxing) — каждое приложение изолировано в собственном адресном пространстве памяти и не имеет прямого доступа к файлам других программ без явного разрешения пользователя.

- **Дистрибуция и верификация кода:** Загрузка прикладного ПО из официальных репозиториях (App Store, Google Play, RuStore) подразумевает предварительную проверку кода на вредоносные сигнатуры.
- **Несанкционированная установка:** Ручная установка пакетов (например, .apk архивов) нарушает цепочку доверия. Операционная система идентифицирует такие действия как угрозу и требует повышения привилегий доступа (административных прав) для продолжения установки.

"O Sandbox"

Рисунок 4. Раздел сайта «Системное программное обеспечение»

В конце сайта более подробно расписаны понятия «ретроспективный анализ», «технологическая конвергенция», «песочница» и «система на кристалле». Рисунки 5-8.

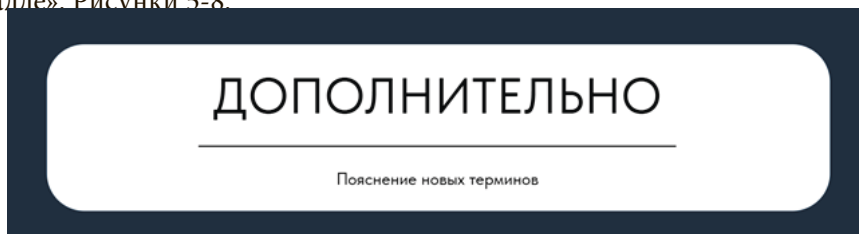


Рисунок 5. Раздел сайта «Дополнительно»

Что такое ретроспективный анализ и технологическая конвергенция

Ретроспективный анализ —

это рассмотрение эволюции мобильных систем, переход от узкоспециализированных устройств к универсальным вычислительным машинам. Он включает анализ разных этапов развития: от аналоговой и ранней цифровой эпох (1G–2G) до современных технологий.

Технологическая конвергенция —

это процесс, при котором смартфон аккумулирует функции десятков автономных приборов, выступая ключевым узлом в концепции интернета вещей (IoT) и периферийных вычислений (Edge Computing). В рамках урока подчеркивается, что современные мобильные устройства — это высокоинтегрированные системы, объединяющие различные технологии и функции.

Рисунок 6. Раздел сайта «Дополнительно. Что такое ретроспективный анализ и технологическая конвергенция»

Что такое SoC (система на кристалле)?

Устройство SoC (англ. System on a Chip) — в русской аббревиатуре СнК — система на кристалле — это автономный неразборный чип (электронная схема), выполняющий определённую функцию. Однокристальная Система может принимать и обрабатывать цифровые, аналоговые, радиосигналы или работать в аналого-цифровом режиме, объединив на кристалле процессор (или несколько), устройство ввода-вывода, блок оперативной и долговременной памяти. Особенность SoC — небольшой размер при возможностях, сравнимых с компьютером.

Двойственность архитектуры вычислительных систем.

Исторически развитие вычислительной техники характеризуется выраженным архитектурным и технологическим дуализмом: аппаратная и программная компоненты разрабатывались изолированно.

- **Аппаратное обеспечение** проектировалось как универсальная вычислительная платформа.
- **Программное обеспечение** разрабатывалось как функциональная надстройка, решающая конкретные прикладные задачи.
- **Кризис сложности встроенных систем:** Данная парадигма оказалась неэффективной в условиях экспоненциального роста сложности современных встраиваемых систем (embedded systems). Повышение требований к производительности привело к чрезмерному усложнению программного кода. Как следствие, возросли накладные расходы вычислительных ресурсов на поддержание внутренней иерархии управления, что повлекло за собой общее снижение надежности и отказоустойчивости систем.

Эволюция маршрутов проектирования

Традиционный (последовательный) маршрут Классический подход базируется на строгой последовательности этапов:

1. Разработка системной спецификации.
2. Трансляция спецификации в RTL-описание (Register Transfer Level) и логический синтез.
3. Физический синтез и прототипирование.
4. Программная имплементация (разработка ПО).

Критический недостаток: Отсутствие возможности программно-аппаратного ко-дизайна (совместного проектирования). Аппаратная часть создается до того, как программная часть может быть протестирована на ней. Выявление архитектурных ошибок на этапе написания ПО требует экономически нецелесообразного возврата к начальным стадиям (редизайна чипа).

Архитектурно-ориентированный маршрут на базе ESL

Современная научно-техническая база (внедряемая такими компаниями, как Cadence и Synopsys) опирается на **ESL (Electronic System Level — Системный уровень проектирования)**.

Рисунок 7.1. Раздел сайта «Дополнительно. Что такое SoC»

Концепция «Системы на кристалле» (СнК)

Для преодоления описанного кризиса была предложена концепция переноса части высокоуровневых функций управления и обработки данных из программной среды непосредственно в аппаратную реализацию. Технологическим базисом для этого послужило развитие программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и технологий создания заказных микросхем (ASIC).
Определение: Система на кристалле (System-on-a-Chip, SoC) — это не просто физическая микросхема, а комплексная технология проектирования проблемно-ориентированных вычислительных систем, стирающая технологические границы между аппаратными и программными компонентами.

Отличительные особенности СнК:

1. Основой проектирования служит аппаратная реализация сложных структур данных и алгоритмов.
2. Широко применяется концепция повторного использования (reuse) — интеграция готовых функциональных IP-блоков (Intellectual Property cores).
3. Обеспечивается гибкость программного уровня (Soft IP), что позволяет адаптировать аппаратную архитектуру под специфику конкретного алгоритма, а не наоборот.

Этот подход подразумевает параллельную разработку аппаратуры и ПО с их непрерывной ко-верификацией (совместным тестированием). Процесс проектирования на уровне ESL включает три ключевых этапа:

1. **Уровень спецификации (поведенческий уровень):** Создание исполняемой спецификации системы без привязки к конкретной архитектуре. Используются языки системного моделирования (например, UML, SystemC). Цель — формализовать реакцию системы на внешние воздействия.
2. **Макроархитектурный уровень:** Ключевой этап **программно-аппаратной декомпозиции** (Hardware/Software Partitioning). Инженеры распределяют вычислительную нагрузку между программными модулями и аппаратными сопроцессорами. Взаимодействие блоков моделируется на уровне передачи абстрактных сообщений.
3. **Микроархитектурный уровень:** Детальная проработка структурной организации устройства. Применяется TLM-моделирование (Transaction Level Modeling — моделирование на уровне транзакций), где описываются протоколы обмена данными, арбитраж шин и распределение памяти. После верификации на этом этапе генерируется код для производства чипа и финальные драйверы для программистов.

Методология проектирования «Систем на кристалле» представляет собой сдвиг парадигмы в микроэлектронике и информатике. Она требует перехода от изолированного программирования или схемотехники к комплексному аппаратно-программному ко-дизайну. Несмотря на то, что процессы макроархитектурной декомпозиции на данный момент формализованы и автоматизированы лишь частично, развитие ESL-инструментов является приоритетным направлением в индустрии вычислительной техники.

Рисунок 8.2. Раздел сайта «Дополнительно. Что такое SoC»

О "Sandbox"

это изолированная виртуальная среда для безопасного запуска и анализа программ, файлов или кода.

Как это работает

Песочница имитирует реальную компьютерную среду (операционную систему, ПО, аппаратные ресурсы), но при этом:

- жёстко ограничивает доступ к реальным ресурсам компьютера (файловой системе, реестру, сети);
- детально записывает все действия запущенного объекта;
- не позволяет изменениям выйти за пределы изолированной среды.

Основные типы песочниц

1. **Локальные (on-premise)** — развёртываются внутри организации на собственном оборудовании.
2. **Облачные (cloud)** — предоставляются как сервис по модели подписки.
3. **Встроенные в ПО** — например, песочницы в браузерах или антивирусах.

Где и зачем используют песочницы

В кибербезопасности:

- анализ подозрительных файлов и ссылок из писем или интернета;
- обнаружение новых, неизвестных угроз (в т.ч. APT-атак);
- поведенческий анализ вредоносного ПО (вирусов, троянов, шифровальщиков);
- изучение тактики злоумышленников (сопоставление с матрицей MITRE ATT&CK).

В разработке ПО:

- тестирование «сырого» кода без риска для основной системы;
- отладка программ в среде, имитирующей целевую платформу;
- проверка обновлений перед массовым развёртыванием;
- API-песочницы для тестирования взаимодействия приложений.

Ключевые возможности современных песочниц

- эмуляция разных ОС и конфигураций оборудования;
- поддержка множества типов объектов: файлы (PDF, офисные документы), архивы, ссылки, QR-коды;
- анализ сетевого трафика и попыток подключения к командным серверам;
- отслеживание изменений в файловой системе и реестре;
- интеграция с антивирусами и системами защиты (IDS/IPS, SIEM);
- применение методов машинного обучения для выявления аномалий;
- ретроспективный анализ (перепроверка файлов при появлении новых данных об угрозах).

Примеры реализации

Антивирусы и ИБ-решения:

- Kaspersky (ранее — «Безопасная среда»);
- Comodo Internet Security (Sandbox и Virtual Kiosk);
- Dr.Web vxCube;
- Check Point SandBlast Threat Emulation;
- Positive Technologies Sandbox.

Браузеры и приложения:

- Google Chrome (песочница для вкладок);
- Adobe Flash Player и Adobe Reader;
- macOS (встроенная песочница в ядре ОС).

Отдельные утилиты:

- Sandboxie;
- Firejail.

Рисунок 9. Раздел сайта «Дополнительно. О "Sandbox"»

4. Практическая работа

Практическая часть занятия направлена на активное применение полученных знаний, развитие системного мышления и формирование навыков обеспечения информационной безопасности. Учебная деятельность реализуется через выполнение заданий, размещенных на сайте (рис. 9) [3].



Рисунок 10. Раздел сайта «Закрепление материала»

Систематизация знаний (задание «Программная иерархия»)

Ученикам предлагается набор карточек с понятиями: «Приложение "Калькулятор"», «Игра с тяжелой 3D-графикой», «NFC-чип», «Драйвер камеры», «Нейропроцессор (NPU)», «Слой аппаратных абстракций (HAL)». Задача — распределить данные элементы по соответствующим уровням, что позволяет на практике усвоить знания о стеке технологий и взаимосвязи аппаратного и программного обеспечения.

Задание реализовано в онлайн-конструкторе genially.com по ссылке: <https://view.genially.com/69dce481c25a741a4712fbd3> (рис. 10).

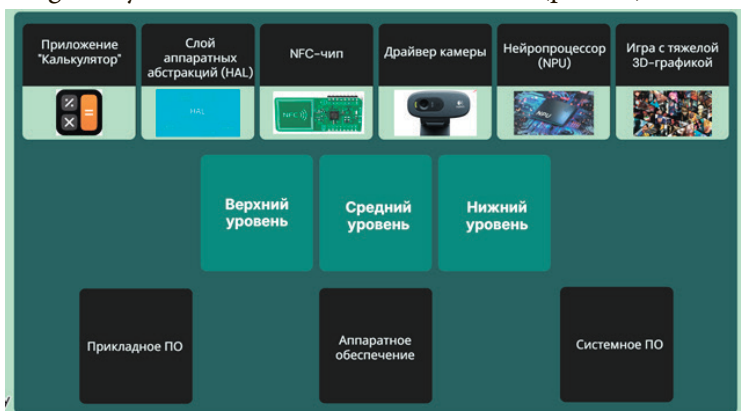


Рисунок 11. Реализация задания «Программная иерархия»

Информационная безопасность и анализ угроз (задание «Служба безопасности»)

Один из ключевых этапов урока посвящен разбору практического кейса по кибербезопасности. Учащимся предлагается проанализировать риски, возникающие при установке программного обеспечения из несертифицированных источников (например, скачивание .apk-файлов с форумов). В ходе работы ученики:

- обосновывают причины уязвимости мобильных систем, оперируя терминами «верификация кода» и «нарушение цепочки доверия»;
- разбирают механизм защиты на основе принципа «песочницы» (Sandboxing), который изолирует работу приложений;
- оценивают эффективность «песочницы» в ситуациях, когда пользователь самостоятельно предоставляет вредоносному ПО системные разрешения;
- формулируют три-четыре профилактические меры для безопасной работы с мобильным устройством.

Задание реализовано через «Яндекс Формы» по ссылке: <https://forms.yandex.ru/u/69dc86c886d2d73b9dc06c006/> (рис. 11).

Служба безопасности

«Служба безопасности»

Представьте, что вы — специалисты отдела информационной безопасности в крупной компании. Сотрудники начали жаловаться, что на их корпоративные смартфоны (OS Android) проник неизвестный вирус, который крадет документы. Расследование показало, что все зараженные сотрудники скачивали модифицированные игры в формате .apk с игровых форумов. Составьте аналитическую записку для руководства, которая содержит:

1. Причины уязвимости: Объясните, почему скачивание .apk из форумов опаснее, чем установка из Google Play. Используйте термины из текста: верификация кода, нарушение цепочки доверия.
2. Механизм защиты: Опишите, как работает принцип «песочницы» (Sandboxing). Помог бы он в данной ситуации? Если приложение уже получило разрешения при установке, сможет ли «песочница» его остановить?
3. Профилактические меры: Что нужно запретить и что разрешить сотрудникам? (3-4 пункта).

* Причины уязвимости: Объясните, почему скачивание .apk из форумов опаснее, чем установка из Google Play. Используйте термины из текста: верификация кода, нарушение цепочки доверия.

Рисунок 12. Реализация задания «Служба безопасности»

Проектная деятельность (задание «Конструктор инноваций»)

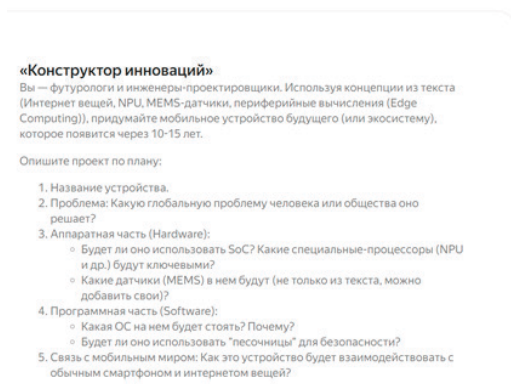
Завершается практический блок творческим заданием, где школьники примеряют на себя роли инженеров-проектировщиков и футурологов. Используя концепции интернета вещей (IoT), нейропроцессоров (NPU), MEMS-датчиков и периферийных вычислений (Edge Computing), учащиеся должны разработать концепт мобильного устройства будущего, которое

появится через 10–15 лет и будет решать конкретную социальную проблему.

Защита мини-проектов проходит по строгому алгоритму: описание проблемы, обоснование аппаратной части (SoC, датчики), выбор программной платформы с учетом безопасности и способов взаимодействия с глобальной сетью. Это задание наглядно демонстрирует учащимся потенциал мобильных технологий.

Задание реализовано через «Яндекс Формы» по ссылке: <https://forms.yandex.ru/u/69dce0d5493639b317b68938/> (рис. 12).

Конструктор инноваций



«Конструктор инноваций»

Вы — футурологи и инженеры-проектировщики. Используя концепции из текста (Интернет вещей, NPU, MEMS-датчики, периферийные вычисления (Edge Computing)), придумайте мобильное устройство будущего (или экосистему), которое появится через 10-15 лет.

Опишите проект по плану:

1. Название устройства.
2. Проблема: Какую глобальную проблему человека или общества оно решает?
3. Аппаратная часть (Hardware):
 - Будет ли оно использовать SoC? Какие специальные-процессоры (NPU и др.) будут ключевыми?
 - Какие датчики (MEMS) в нем будут (не только из текста, можно добавить свои)?
4. Программная часть (Software):
 - Какая ОС на нем будет стоять? Почему?
 - Будет ли оно использовать "песочницы" для безопасности?
5. Связь с мобильным миром: Как это устройство будет взаимодействовать с обычным смартфоном и интернетом вещей?

Рисунок 13. Реализация задания «Конструктор инноваций»

Дополнительное задание («Мобильные устройства внутри»)

Данное задание предлагается школьникам, досрочно завершившим работу на основных станциях.

В рамках этого задания учащиеся переходят от схем к виртуальному демонтажу смартфона. Им предлагается исследовать внутреннее строение реального устройства: определить местоположение материнской платы, батареи, системы охлаждения и шлейфов, а также соотнести теоретические знания о SoC с физическими микросхемами на плате.

Выполнение данного задания не только расширяет кругозор школьников, но и помогает развить инженерное мышление.

Задание реализовано в онлайн-конструкторе [genially.com](https://view.genially.com/69dba011fc0a5271b9ec2057) по ссылке: <https://view.genially.com/69dba011fc0a5271b9ec2057>.

Пример задания на рисунке 13.

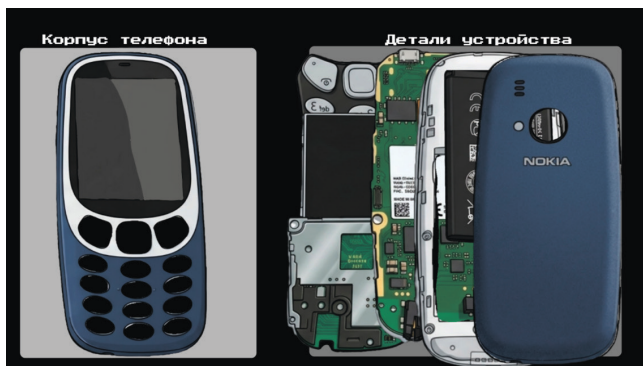


Рисунок 14. Реализация задания «Мобильные устройства внутри»

5. Рефлексия

В ходе фронтальной беседы учитель вместе с классом подводит итог урока, закрепляются понятия мобильного устройства как высокоинтегрированной системы и роли ОС. Совместно обсуждаются типичные затруднения и ошибки, возникшие при выполнении цифровых заданий.

Заключение. Предлагаемый конспект урока предназначен для углубленного уровня изучения информатики и содержит актуальный материал, расширяющий тему архитектуры компьютера, в соответствии с обновленными требованиями ФГОС СОО.

Список литературы

1. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика. 10 класс. Базовый уровень: учебник. М.: Просвещение, 2024. 288 с.
2. Кононов, Д. Ю. Информатика. 10-й класс. Углубленный уровень: учебник. М.: МФТИ. Физтех, 2024. 336 с.
3. Мобильные устройства: образовательный сайт-лонгрид [Электронный ресурс]. URL: <https://lesson-mobile-devices.tilda.ws/> (дата обращения: 16.05.2026).

УДК 372.851

ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТАРШЕКЛАССНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДЫ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Аннотация. В данной статье рассмотрены возможности использования сред имитационного моделирования в проектной деятельности старшеклассников при обучении информатике. Предлагается разработанная практическая работа в среде AnyLogic и продолжение этой работы в виде проектной задачи. Таким образом, показано, как интегрировать работу по изучению новой среды моделирования и выполнение заданий практической работы, а затем полученную заготовку использовать для проектной работы. Приводится обзор сред имитационного моделирования, доступных для освоения школьниками.

Ключевые слова: имитационное моделирование, проектная деятельность, обучение информатике, AnyLogic, старшая школа.

Введение. Актуальность расширения тематики имитационного моделирования в старшей школе

Имитационное моделирование как частный случай компьютерного моделирования в школьной информатике изучается и используется более 20 лет в виде виртуальных лабораторий и различных образовательных платформ, внедряемых в школах, а также специально созданных



Наталья Ивановна Волынчук,
кандидат педагогических наук,
заведующий Центром математического и
естественно-научного общего
образования
ФГБНУ «Институт содержания
и методов обучения
им. В. С. Леднева»,
г. Москва, Россия
E-mail: Volynchuk@instrao.ru

Как цитировать статью: Волынчук Н. И., Магомедова А. М. Проектная деятельность старшеклассников с использованием среды имитационного моделирования // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 104–121.

сред моделирования для выполнения практических работ [1]. Методы имитационного моделирования реализуются в виде программного продукта самыми разными компаниями и образовательными учреждениями высшего образования. Существуют отечественные среды имитационного моделирования, например Actor Pilgrim (МЭИ), Visual Imitak, Imitak Project (ГУУ), GPSS STUDIO (ООО «Элина-Компьютер»), AnyDynamics и AnyLogic (доступные без ограничений образовательные версии), которые можно использовать для крупных проектов и даже школьных стартапов [3]. Есть свободно распространяемая среда NetLogo, которая отличается простотой освоения, но ограничена одним подходом моделирования. Среда имитационного моделирования Powersim ориентирована на системную динамику и имеет ограниченные возможности. Программы Arena и GPSS требуют специальной подготовки и сложны для использования в школе. Потребность в изучении сред имитационного моделирования в старших профильных классах и классах специализации (ИТ, инженерных) возрастает. В таких средах можно без программирования решать задачи моделирования сложных динамических систем, разработки стратегий и выбора оптимальных решений, например, массового обслуживания, распределения финансовых потоков, ресурсов, транспортных потоков и пр. Для профиля «Робототехника» Всероссийской олимпиады школьников по информатике умение работать с имитационными моделями необходимо для виртуального прототипирования и тестирования роботов в симуляторах (Gazebo, CoppeliaSim) до создания физического образца.

Востребованность сред имитационного моделирования для учебных и исследовательских задач и проектной деятельности требует более детального представления умений при-



**Асма Магомедовна
Магомедова,**
Институт математики
и информатики,
Московский педагогический
государственный университет,
г. Москва, Россия
E-mail: [asma.magomedova.04@
mail.ru](mailto:asma.magomedova.04@mail.ru)

менять среды имитационного моделирования в нормативных документах для их применения не только в практической, но и проектной деятельности старшеклассников. Сейчас они представлены в предметных результатах ФГОС СОО в следующем виде:

«– умение разрабатывать и исследовать несложные имитационные модели, в частности агентные, дискретно-событийные, системно-динамические в выбранной среде моделирования;

– умение планировать и осуществлять учебные исследования и эксперименты с моделями, для решения задач прогнозирования, поиска и оптимизации решений» [4].

Детализация методов имитационного моделирования в предметных результатах по информатике в ФГОС СОО (агентное, системно-динамическое, дискретно-событийное) проведена с учетом достижений современной науки.

От практической работы до проектного исследования. Способы освоения и использования среды имитационного моделирования

Имитационное моделирование является методом исследования, который основан на создании моделей, предназначенных для воспроизведения поведения реальных систем во времени.

Основными методами моделирования (видами моделей) являются:

- системная динамика — ориентирована на анализ взаимосвязей и изменений в системе;
- дискретно-событийный метод — применяется для систем с событиями во времени;
- агентный метод — рассматривает систему как совокупность взаимодействующих элементов.

Для использования моделирования в обучении старшеклассников необходимо выбрать подходящую программную среду. Ключевыми критериями являются доступность, наглядность, функциональность и возможность масштабирования.

Сравнение программных средств показало, что именно среда AnyLogic сочетает реализацию всех видов моделирования, развитые средства визуализации и возможность создания и исследования сложных моделей.

Подбор заданий для моделирования динамических процессов для старшеклассников должен соответствовать их познавательным возможностям. Самое главное, что вначале учащиеся должны освоить приемы работы в среде имитационного моделирования. Поэтому учебное задание формулируется в практической работе на основе всем известных процессов и выполняется пошагово с визуальной поддержкой. Например, работа небольшого магазина, кафе, фитнес-центра и пр. После выполнения пошаговой практической работы, когда первоначальные навыки работы в среде сформированы, каждому выдается индивидуальное проектное задание как продолже-

ние выполненного всеми задания. Но теперь каждый учащийся реализует собственную проектную задачу. Например, смоделировать максимальную проходимость фитнес-центра в пиковые часы загрузки, оптимизировать посадочные места в кафе, сделать безопасными проходы в магазин для маломобильных покупателей, расширить количество предоставляемых банковских услуг и т. д.

Рассмотрим в качестве примера работу небольшого отделения банка. В банке процесс обслуживания чаще всего выглядит следующим образом: посетитель входит в отделение, если это необходимо, попадает в зону ожидания, далее переходит к освободившемуся сотруднику банка, который готов ему помочь, после получения услуги покидает отделение банка.

Время, которое клиенты проводят в банке, зависит от некоторых факторов: например, от текущей загруженности отделения, количества работающих сотрудников и времени выполнения различных операций. Каждый из посетителей по очереди проходит все этапы обслуживания, но на некоторых из них возможно образование очереди, которая влияет на общее время получения услуги.

В процессе реализации модели необходимо определить число посетителей, которое может быть обслужено за заданный промежуток времени, узнать среднее и максимальное время пребывания клиента в отделении банка [2].

Практическая работа. Создание модели работы отделения банка

Этап 1. Создание новой модели

1.1. В основном меню необходимо выбрать Файл, далее отметить пункт Создать (рис. 1).

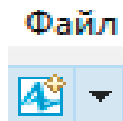


Рисунок 1. Создание нового файла

1.2. Из выпадающего списка типов документов выбираем Модель (рис. 2).

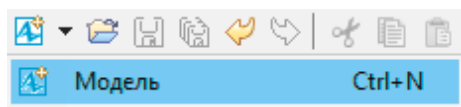


Рисунок 2. Выбор типа документа

1.3. На экране появляется диалоговое окно Создание модели. В это окно надо ввести следующие данные: имя проекта BankServiceModel, название должно быть уникальным в рамках рабочей области, не содержать пробелов.

лов и специальных символов. В качестве единицы модельного времени оптимально будет выбрать Минуты (рис. 3).

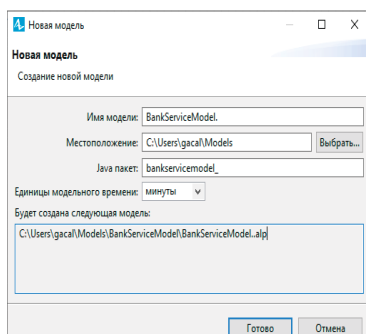


Рисунок 3. Диалоговое окно создания модели

1.4. После того как все параметры заполнены, нажимаем кнопку Готово, расположенную в нижней части диалогового окна. Среда разработки AnyLogic автоматически сгенерирует пустую модель, которая содержит основной компонент Main. Теперь можно перейти к редактированию модели.

Этап 2. Построение области имитации — банковского отделения

Для того чтобы имитация была наглядной и позволяла отслеживать перемещение клиентов в реальном времени, необходимо создать графическое представление банковского отделения. Это делается в два подэтапа: сначала загружается фоновое изображение (план помещения), а затем поверх него с помощью специальных инструментов рисуются стены и другие элементы, ограничивающие перемещение пешеходов. Без этих ограничений виртуальные клиенты могли бы проходить сквозь стойки и стены, что нарушило бы реалистичность модели.

2.1. В правой части окна Anylogic расположена палитра компонентов, сгруппированная по тематическим вкладкам. Находим вкладку с названием Презентация и кликаем по ней. Внутри этой вкладки представлены элементы, предназначенные для визуального оформления модели, нам необходим компонент Изображение. Его надо перетащить в центральную область (рис. 4).

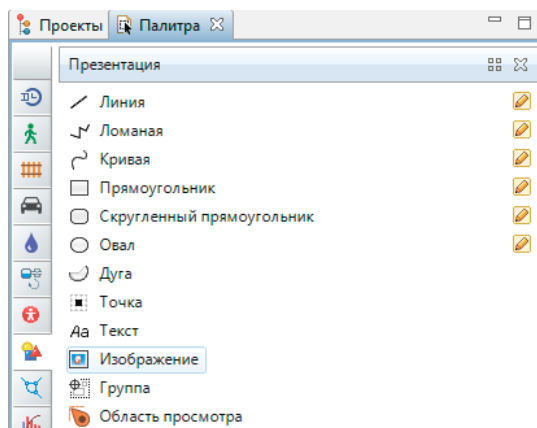


Рисунок 4. Добавление компонента Изображение

2.2. Открывается диалоговое окно, в котором необходимо выбрать файл с именем ПР_1-банк. Это графический файл, который содержит схему расположения стоек и касс банковского отделения. Необходимо сделать два клика левой кнопкой мыши или однократно кликнуть по файлу, а затем нажать кнопку Открыть (рис. 5).

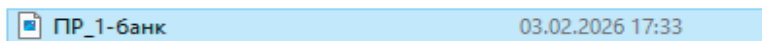


Рисунок 5. Выбор графического файла

2.3. После загрузки изображение появится на экране. Но оно может быть неподходящего размера, слишком большим или маленьким. Чтобы это изменить, необходимо его выделить и, зажимая левую кнопку мыши на одном из угловых маркеров, вытянуть по диагонали, увеличивая или уменьшая картинку (рис. 6).

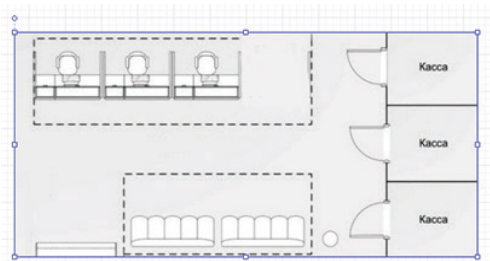


Рисунок 6. Масштабирование фонового изображения

2.4. При построении модели часто будут производиться перемещения и редактирования различных объектов. Если фоновое изображение останется незаблокированным, его можно случайно сдвинуть. Чтобы этого избежать, необходимо заблокировать, как на фотографии (рис. 7):

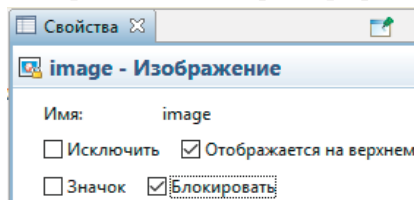


Рисунок 7. Блокировка фонового изображения

2.5. Для того чтобы задать границы, за пределы которых не могут выходить клиенты, применяется инструмент Стена из Пешеходной библиотеки. Чтобы активировать режим рисования, надо сделать двойной щелчок по элементу. После этого рядом со значком Стена появляется иконка Карандаш, являющаяся сигналом для рисования линии на холсте (рис. 8).

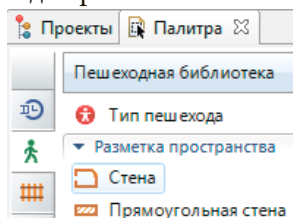


Рисунок 8. Добавление компонента Стена

2.6. Стена будет нарисована как последовательность отрезков (рис. 9).

Алгоритм следующий:

- Первый клик левой кнопкой мыши ставится в начальную точку стены.
- Курсор перемещается в то место, где стена должна изменить направление, и снова кликнуть — появится первый отрезок и фиксируется точка излома.
- Кликать надо в каждой точке, где стена поворачивает.
- В конечной точке последнего отрезка надо сделать двойной клик.

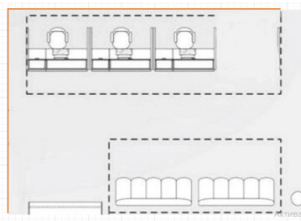


Рисунок 9. Построение стен

2.7. Данную процедуру необходимо повторить для каждого участка стен на плане банка. Особенно стоит уделить внимание следующим местам (рис. 10):

Стенки вокруг кассовых окошек, должны образовывать узкий проход, чтобы клиенты подходили по одному.

Стойки операторов нужно обрисовать так, чтобы клиенты не могли пройти сквозь рабочее место сотрудников.

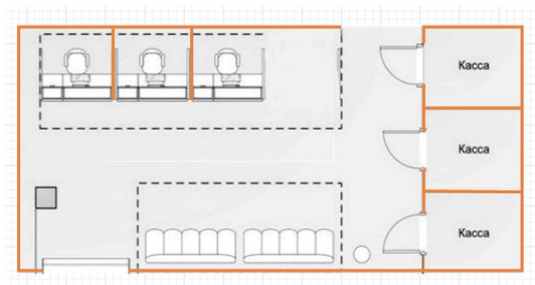


Рисунок 10. Схема расположения стен

Далее из палитры Пешеходная библиотека надо перетащить объект Целевая линия к входу в банк, который необходим для создания пешеходов (клиентов). Также добавим Целевую линию около касс — объект, определяющий место исчезновения пешеходов из модели, то есть имитацию того, что клиенты, получив услугу, ушли из отделения (рис. 11 и рис. 12).



Рисунок 11. Размещение целевой линии

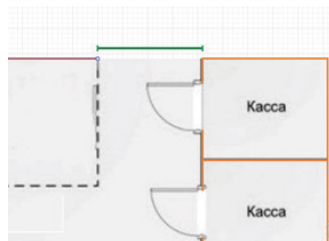


Рисунок 12. Размещение целевой линии

2.8. Зададим для линий имена entrance — от английского слова «вход» — и exit — от слова «выход» (рис. 13 и 14).

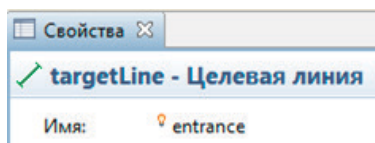


Рисунок 13. Задание имени

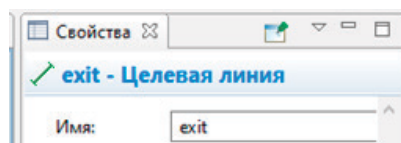


Рисунок 14. Задание имени

2.9. Добавим еще несколько Целевых линий — эти объекты будут определять кассы, необходимые для выполнения финансовых операций, и рабочие места операторов, которые проводят консультацию (рис. 15).

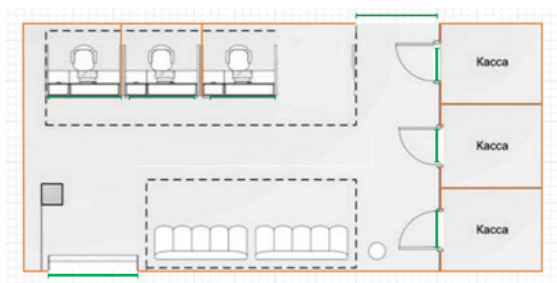


Рисунок 15. Целевые линии для касс и операторов

2.11. Далее зададим имена для линий. У операторов: operator1, operator2, operator3 (справа налево) и у касс: cash1, cash2, cash3 (сверху вниз).

2.12. Возле кресел добавим зону для клиентов, где они будут ожидать вызова к кассе или оператору, для этого используется объект Прямоугольная область из палитры Пешеходная библиотека. Назовем ее waitingArea (рис. 16).

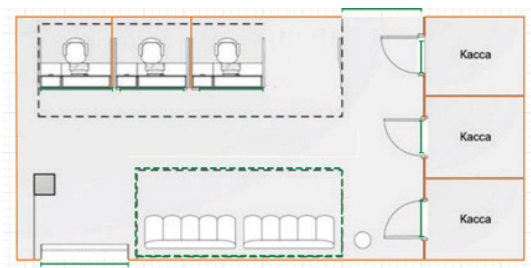


Рисунок 16. Добавление зоны Ожидание

Этап 3. Настройка логики движения и обслуживания клиентов

Теперь, когда визуальная среда готова, необходимо создать диаграмму процесса, то есть последовательность блоков, которая описывает жизненный цикл клиента от момента появления до момента ухода.

3.1. Открыв Пешеходную библиотеку, необходимо по очереди перетаскивать на холст следующие компоненты, располагая их в произвольном месте ниже нарисованного плана банка, также их необходимо соединить так, как показано на фото (рис. 17):

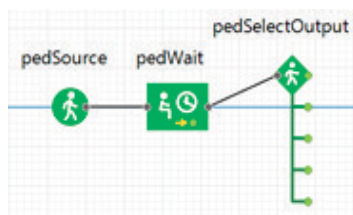


Рисунок 17. Фрагмент диаграммы

3.2. Выделив блок pedSource, необходимо в его свойствах задать следующие параметры:

- Местом появления будет выбрана линия. Это означает, что клиенты будут появляться не в случайной точке, а строго на линии entrance.
- Целевой линией будет выбрана entrance.
- Вводится интенсивность 30 человек в час.

Количество прибытий будет неограниченным, то есть флажок будет снят. Это необходимо, чтобы клиенты генерировались бесконечно (рис. 18).

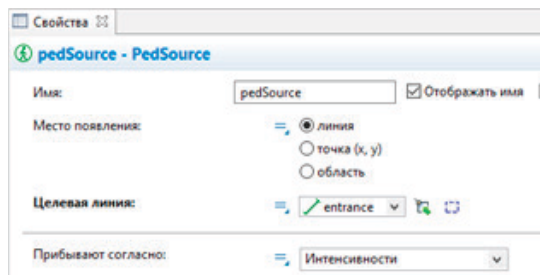


Рисунок 18. Настройка параметров

3.3. Выделяем блок pedWait, этот блок заставляет остановиться и ждать, пока не выполнится некоторое условие. В свойствах указывается:

Область — waitingArea. Тогда клиенты будут перемещаться в эту зону и там ожидать своей очереди.

Остальные параметры остаются без изменений (рис. 19).

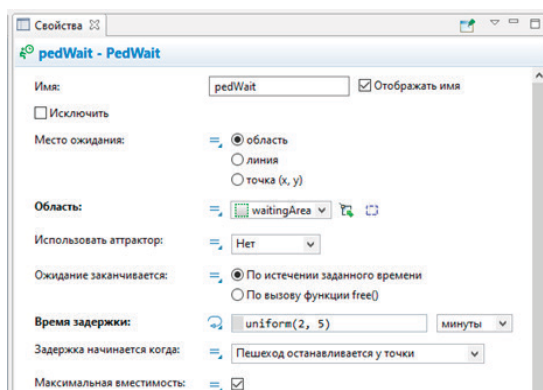


Рисунок 19. Настройка блока

3.4. Далее нужно определить, куда надо клиенту — к оператору или в кассу. Выбор происходит равномерно, поэтому свойства в объекте `pedSelectOutput` будут настроены следующим образом (рис. 20):

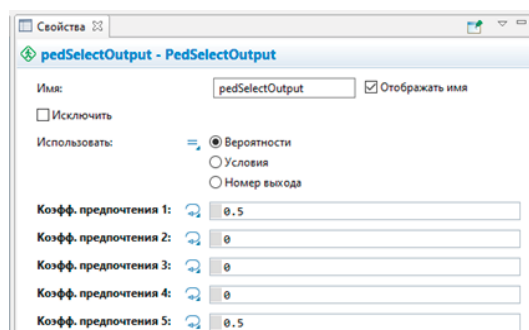


Рисунок 20. Настройка блока

3.5. В результате созданная схема должна будет выглядеть подобным образом (рис. 21):

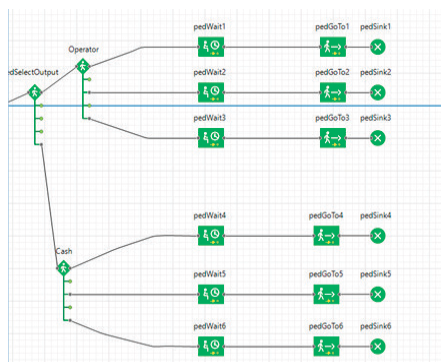


Рисунок 21. Диаграмма процесса

3.6. После того как клиент попал в ветку Оператор, он должен выбрать, к какому из трех операторов подойти. Аналогично для касс необходимо заполнить свойства подобным образом (рис. 22):

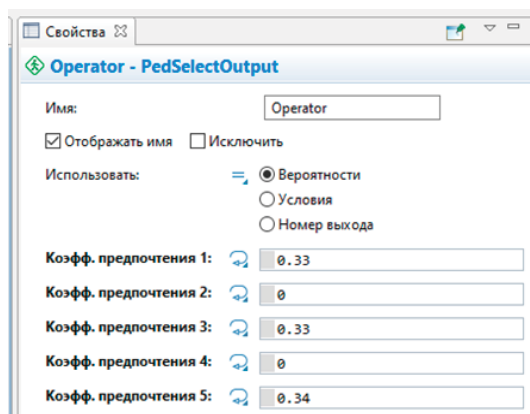


Рисунок 22. Настройка выбора оператора

3.7. Чтобы упростить схему, в объектах pedWait1, pedWait2, pedWait3, pedWait4, pedWait5, pedWait6 в качестве места ожидания выбрать линию, а дальше для каждого объекта указать соответственно Целевую линию, так как показаны свойства для pedWait1 (рис. 23):

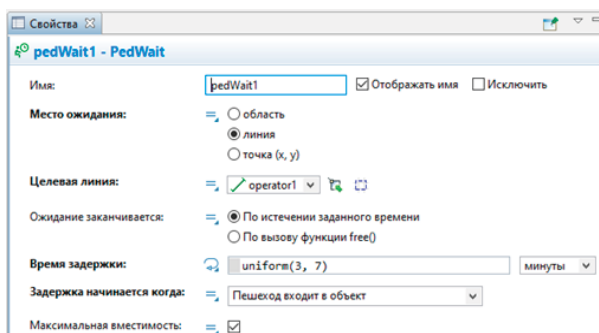


Рисунок 23. Настройка блока

Обратите внимание, что для объектов pedWait4, pedWait5, pedWait6 в окне свойства время задержки будет uniform (от 2-х до 5-и минут) вместо (от 3-х до 7-и минут) (рис. 23).

3.8. Используем объект pedGoTo, для того чтобы направить всех клиентов к выходу, после того как они получили услугу. Свойства выглядят следующим образом (рис. 24):

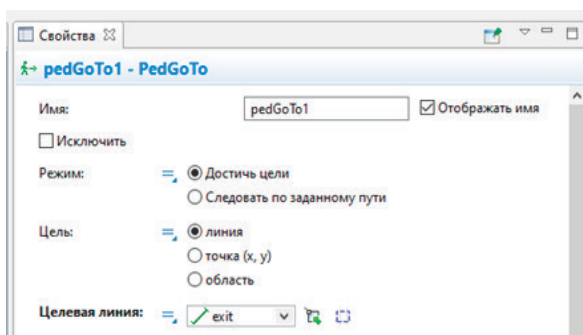


Рисунок 24. Настройка блока

3.9. Для запуска необходимо кликнуть кнопку Построить на верхней панели инструментов. Если ошибок нет, то кнопка Запуск станет активной. После нажатия откроется окно симуляции (рис. 25).

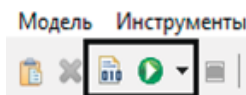


Рисунок 25. Кнопки Построить и Запуск

3.10. Запустив имитацию, можно пронаблюдать движение клиентов внутри банковского отделения. В течение 3600 секунд модельного време-

ни (1 час) клиенты постепенно поступают в систему и распределяются по зонам обслуживания в соответствии с заданной логикой. Таким образом, при текущих параметрах модели все клиенты, пришедшие в рассматриваемый временной интервал, имеют возможность попасть в зал ожидания и быть направленными к кассам или операторам без критических задержек (рис. 26).

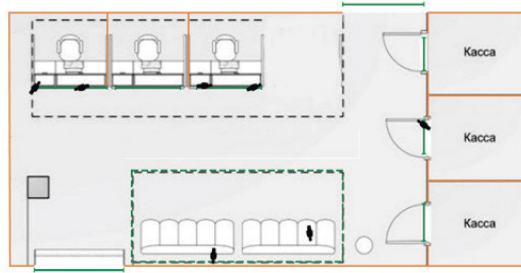


Рисунок 26. Результат имитации

При запуске модели можно заметить небольшой недочет: около одного оператора или одной кассы стоит несколько клиентов, что невозможно, так как один оператор может обслуживать только одного клиента. Этот недочет нуждается в исправлении на следующем этапе работы.

Этап 4. Устанавливаем ограничение на количество обслуживаемых клиентов

4.1. Для того чтобы к одному окошку мог подойти только один клиент, следует использовать объект `restrictedAreaStart` и `restrictedAreaEnd` из палитры Библиотека моделирования процессов. Визуально схема станет такой (рис. 27):

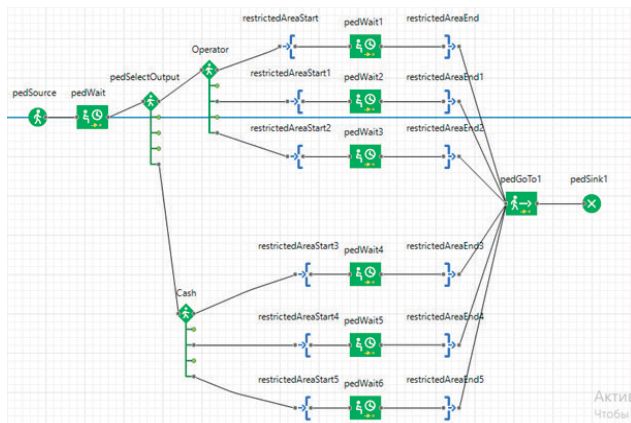


Рисунок 27. Использование блоков для ограничения

В свойствах для каждого `restrictedAreaStart` необходимо указать вместимость 1, а для `restrictedAreaEnd` выбрать соответствующий блок `restrictedAreaStart`.

Запустив имитацию, еще раз пронаблюдаем движение клиентов в отделении банка.

Этап 5. Сбор статистики о времени обслуживания

Для анализа эффективности работы банка недостаточно просто визуально наблюдать за движением фигурок. Для этого необходимо время пребывания клиента в системе. Данный показатель демонстрирует, нет ли перегрузки, не слишком ли долго клиенты ждут, не нужно ли добавить дополнительных сотрудников. Сама программа AnyLogic не запоминает момент входа и выхода каждого конкретного пешехода. Для того чтобы это решить, необходимо создать собственного типа пешехода с параметром времени.

5.1. Открыв Пешеходную библиотеку, необходимо добавить на холст объект Тип пешехода, при этом автоматически открывается мастер создания нового типа (рис. 28).

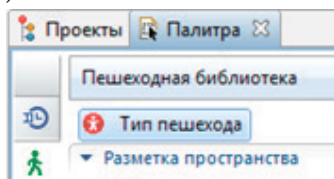


Рисунок 28. Добавление объекта

5.2. В первом окне вводится имя `bankClient`, затем необходимо кликнуть по кнопке Далее (рис. 29).

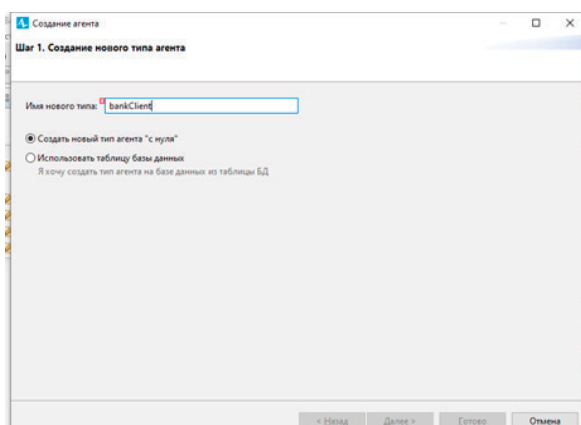


Рисунок 29. Создание нового типа пешехода

5.3. Во втором окне мастера предлагается выбрать фигурку анимации, которая будет представлять клиентов. Можно выбрать любую из предложенных, но для банка лучше подойдет фигурка в деловой одежде. После выбора необходимо кликнуть на кнопку Далее.

5.4. Третье окно предназначено для добавления параметров к типу пешеходов. Необходимо поле, которое будет хранить время входа в систему. Надо, кликнув на кнопку, в появившейся строке ввести Параметр arrivalTime (рис. 30):

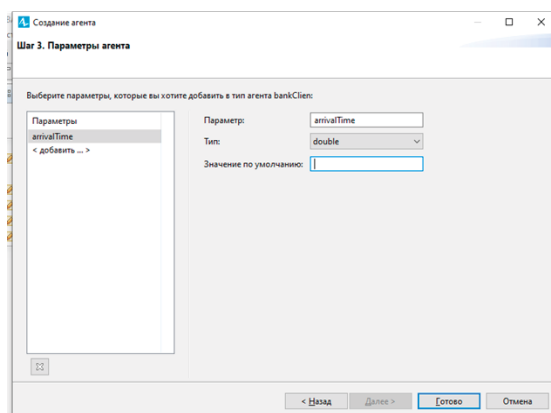


Рисунок 30. Добавление параметра

Замечание по умолчанию будет пустым, так как время входа заранее не известно. Далее нажимается Готово. Создается новый класс с рабочим полем, но менять в нем ничего не надо. Вкладку нужно закрыть и вернуться к компоненту Main.

5.5. Теперь в блоке redSource необходимо изменить параметры так, чтобы он создавал пешеходов типа bankClient и чтобы при создании он сохранял текущее время в параметр arrivalTime.

- Выделим redSource.

- В панели Свойства находим Новый пешеход. В выпадающем списке выбирается bankClient.

- В разделе Специфические в поле Тип пешехода выбирается bankClient.

- В разделе Действие, в поле Действие при выходе, вводится следующий код: `((bankClient)ped).arrivalTime = time()` (рис. 31).

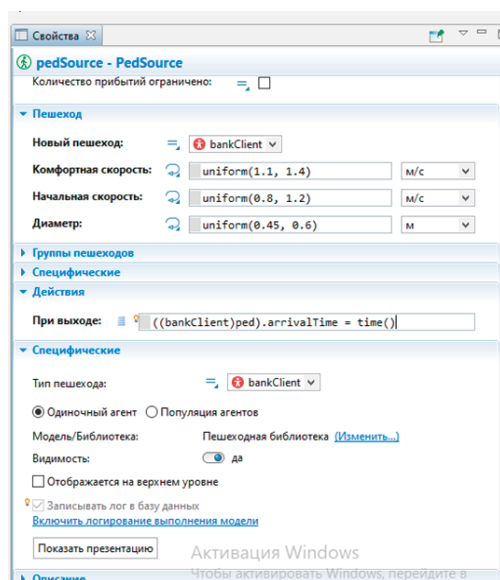


Рисунок 31. Настройка блока

5.6. Открывается палитра Статистика, а в ней выбирается объект Статистика. В панели Свойства дается имя statistics. Этот объект автоматически накапливает все значения, которые были добавлены, а также вычисляет минимальное, максимальное, среднее и другие величины (рис. 32).

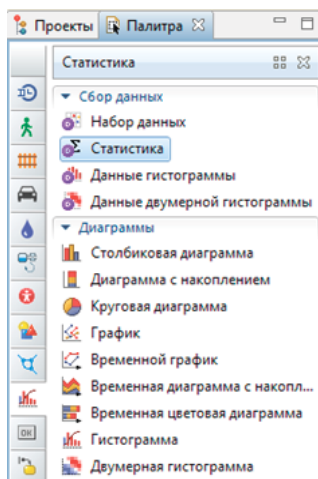


Рисунок 32. Добавление объекта

5.7. Теперь нужно в тот момент, когда клиент достигает блока `pedSink`, вычислить разницу между текущим временем и сохраненным временем входа и добавить это значение в статистику.

- Выделить каждый блок `pedSink` в модели.

- В панели Свойства, в разделе Действия и в поле Действие при входе, ввести следующий код: `statistics.add(time()-((bankClient)ped).arrivalTime)`.

Теперь при выполнении прогонов имитации можно не наблюдать за счетчиком модельного времени, а просто отслеживать накопленные данные: минимальное, максимальное и среднее время прохода клиентов, кликая на объект статистика.

В этом прогоне максимальное время, которое потратил клиент, чтобы получить услугу, — 18 минут, а среднее время — 9 минут [5].

Проектное задание. Спроектируйте установку двух дополнительных банкоматов в отделении. Предусмотрите разграничение потоков клиентов для получения разных услуг.

Заключение. В перспективе умение создавать и работать с имитационными моделями станет ключевым навыком для различных отраслей в связи с тенденцией цифровизации, работы с большими данными, необходимостью принимать решения в сложных и неопределенных ситуациях. Имитационное моделирование будет востребовано в управлении системами и инфраструктурой, инженерии и проектировании, аналитике, здравоохранении и биотехнологиях в связи с необходимостью комплексно анализировать динамические процессы, прогнозировать развитие событий и искать оптимальные решения [6].

Список литературы

1. Калинин И. А. Информатика. Углубленный уровень: задачи, практикум для 10–11 классов / И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина, П. В. Бочаров. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 248 с.
2. Курпияшкин А. Г. Основы моделирования систем: учебное пособие. Норильск: Норильский индустриальный институт. 2015. 135 с.
3. Малыгина С. Н. Обзор современных средств имитационного моделирования / С. Н. Малыгина, Е. О. Неупокоева // Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Технические науки. 2022. Т. 13, № 2. С. 134–143. doi: 10.37614/2949-1215.2022.13.2.013.
4. Проект приказа Минпросвещения России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/95cddc2389fb11bda9cac0221b4fc45> (дата обращения 08.04.2026).
5. Самылкина Н. Н. Информатика (углубленный уровень). Реализация требований ФГОС среднего общего образования: метод. пособ. для учителя. М.: ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023. 226 с.
6. Юрченко Т. В. Информационные технологии в экономике. Решение экономических задач средствами MS EXCEL 2007: учеб. пособ. Н. Новгород: Нижегород. гос. архит.-строит. ун-т, 2010. 132 с.

УДК 372.862

**МЕТОДИКА БЕЗОПАСНОГО
И ЭФФЕКТИВНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЛЬШИХ
ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ
ПРОГРАММИРОВАНИЮ
ШКОЛЬНИКОВ: РЕЗУЛЬТАТЫ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА**

Аннотация. Представлены результаты апробации методики безопасного и эффективного использования больших языковых моделей (LLM) в обучении программированию школьников 7–8-х классов. Эксперимент проведен на базе центра дополнительного образования «ИТ-Куб Южный» (г. Южно-Сахалинск) с участием 16 учащихся (ЭГ и КГ по 8 человек, 6 занятий по 90 минут). Изменялись пять зависимых переменных. Статистическая обработка (U-критерий Манна — Уитни, t-критерий Стьюдента) показала значимый прирост ЭГ по контрольной работе ($p = 0,010$) и мотивации ($p = 0,001$). Показатели пром프트-инжиниринга ЭГ выросли с 26 до 72% от максимума. По самостоятельности значимых различий не выявлено. Результаты частично подтверждают гипотезу и указывают на риск формирования зависимости от LLM.

Ключевые слова: большие языковые модели, LLM, обучение программированию, педагогический эксперимент, пром프트-инжиниринг, самостоятельность, мотивация.



**Константин Андреевич
Миль,**
*педагог дополнительного
образования
ГАУ РЦОКОСО,
подразделение «ИТ-Куб
Южный»,
г. Южно-Сахалинск, Россия*

Как цитировать статью: Миль К. А. Методика безопасного и эффективного использования больших языковых моделей обучения программированию школьников: результаты педагогического эксперимента // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 122–129.

Большие языковые модели (от OpenAI ChatGPT до Anthropic Claude и Sber GigaChat) за последние годы стали частью образовательной среды раньше, чем педагогическое сообщество успело выработать единое отношение к их использованию. В результате вопрос уже заключается не в том, будут ли школьники применять LLM в обучении, а в том, как сделать это использование безопасным и педагогически осмысленным. В обучении программированию возможности LLM выглядят особенно перспективно: модели способны генерировать код, объяснять алгоритмы, помогать в поиске ошибок и предлагать альтернативные решения. Это создает предпосылки для персонализации обучения и более быстрой обратной связи. Однако эффективность таких инструментов напрямую зависит от методики их применения.

Как было показано в нашем предыдущем исследовании [1], неконтролируемое использование LLM связано с рядом рисков: снижением самостоятельности учащихся, формированием зависимости от готовых решений и возникновением «ложного ощущения понимания», при котором ученик уверен, что освоил материал, хотя основную интеллектуальную работу выполнила нейросеть. Парадоксально, что инструмент, предназначенный для поддержки мышления, при неудачном использовании может достаточно успешно это мышление заменять. Аналогичные выводы представлены в работе Стояновой и соавт. [5]: свободное использование ChatGPT без педагогической структуры не приводит к значимому росту академической успеваемости. Авторы подчеркивают, что положительный эффект возникает только при сочетании LLM с методиками, развивающими критическое мышление, а не механическое копирование решений. В то же время систематический обзор и метаанализ 69 исследований [3] зафиксировал положительное влияние ChatGPT на академические результаты, мотивацию и развитие мышления высшего порядка. Однако большинство работ выполнено в контексте высшего образования. Это важно, поскольку результаты исследований со студентами нельзя напрямую переносить на подростков с учетом возрастных особенностей обучения.

Цель исследования — экспериментальная проверка влияния разработанной методики безопасного и эффективного использования LLM на образовательные результаты учащихся 7–8-х классов при обучении программированию на языке Python.

Гипотеза исследования состоит в том, что систематическое применение методики, основанной на предварительном самостоятельном решении задач с последующим критическим анализом ответов LLM, позволит повысить уровень освоения учебного материала, навыки анализа кода, мотивацию и качество взаимодействия с языковыми моделями по сравнению с традиционным обучением без использования LLM.

Описание методики

Разработанная методика основана на принципе отсроченного использования LLM и предполагает, что нейросеть подключается не в начале решения задачи, а только после попытки самостоятельного выполнения. Такой подход позволяет сохранить за учеником основную интеллектуальную работу, а LLM использовать как инструмент анализа, а не как бесконечный генератор готовых ответов.

Работа с учебной задачей строится по 6-шаговому алгоритму: анализ условия без использования LLM, самостоятельное решение задачи, обращение к нейросети с конкретным запросом, сравнение собственного решения с ответом LLM, доработка кода и рефлексия. Принципиальное отличие методики от свободного использования LLM заключается в обязательном этапе самостоятельного решения. Нейросеть в данном случае выступает не заменой мышления, а объектом для критического анализа, так как ученик сначала решает задачу сам, а уже затем проверяет, действительно ли искусственный интеллект знает, о чем говорит.

Данный подход частично перекликается с системой НуроCompass [4], где LLM используется в роли «обучаемого агента»: студент помогает виртуальному персонажу находить ошибки в коде, формируя критическое отношение к ответам нейросети. В нашей методике эта идея расширяется: учащийся не только анализирует ошибки, но и сопоставляет различные варианты решения, оценивает их качество и формулирует собственные выводы.

Методика реализуется при постоянном педагогическом сопровождении. Преподаватель наблюдает за процессом работы, фиксирует качество запросов и уровень самостоятельности учащихся, при необходимости корректируя взаимодействие с LLM. Такой подход соответствует позиции, сформулированной в исследовании [6]: образовательная ценность языковых моделей определяется не самой технологией, а методикой ее применения и способностью поддерживать метакогнитивные навыки учащихся.

Организация эксперимента

Педагогический эксперимент проводился в апреле — мае 2026 года на базе «ИТ-Куб Южный» (г. Южно-Сахалинск). В исследовании приняли участие учащиеся 7–8-х классов в возрасте 14–15 лет, изучающие основы программирования на Python (циклы, списки, функции).

Участники были разделены на две группы по восемь человек. Экспериментальная группа (ЭГ) обучалась с использованием разработанной методики и LLM, контрольная группа (КГ) — по традиционной методике без использования языковых моделей. Тематика занятий и объем изучаемого материала в обеих группах были одинаковыми. Всего было проведено шесть занятий продолжительностью по 90 минут. В рамках исследования оценивались пять зависимых переменных:

- 1) уровень освоения учебного материала (контрольная работа, максимум — 21 балл);
- 2) навыки анализа кода (задания на объяснение, поиск ошибок и сравнение решений);
- 3) самостоятельность учащихся (карта наблюдения, шкала 0–3);
- 4) навыки промпт-инжиниринга (карта наблюдения, шкала 0–4, только для ЭГ);
- 5) учебная мотивация (анкета Ликерта из 12 утверждений, максимум — 60 баллов).

Для статистической обработки результатов использовались U-критерий Манна — Уитни и t-критерий Стьюдента. Уровень статистической значимости принимался равным $p < 0,05$.

Контрольная работа

На входном тестировании группы показали сопоставимые результаты: средний балл ЭГ составил 9,1, КГ — 8,8 из 21 возможного, что позволяет считать группы исходно однородными. По итогам эксперимента средний результат ЭГ увеличился до 13,6 балла, тогда как в КГ — до 10,8. Прирост в экспериментальной группе составил +4,5 балла против +2,0 в контрольной. Статистический анализ показал значимость различий ($U = 56,5$, $p = 0,010$; $t = 3,211$, $p = 0,006$). Наиболее выраженный рост результатов в ЭГ наблюдался в заданиях, связанных с анализом кода: объяснением логики работы программы, поиском ошибок и сравнением различных решений. Это особенно показательно, поскольку именно эти навыки обычно считаются наиболее уязвимыми при бесконтрольном использовании LLM.

Мотивация

На начальном этапе уровень мотивации в группах также был сопоставим: 38,1 балла в ЭГ и 37,0 — в КГ из 60 возможных. После завершения эксперимента показатель ЭГ вырос до 44,2 балла, тогда как в КГ — до 38,9. Прирост составил +6,1 балла в экспериментальной группе и +1,9 — в контрольной. Различия оказались статистически значимыми ($U = 63,0$, $p = 0,001$; $t = 4,338$, $p < 0,001$). Наибольшие изменения были зафиксированы в блоке, связанном с отношением учащихся к цифровым инструментам и интересом к процессу обучения.

Промпт-инжиниринг

Средний показатель качества запросов к LLM в экспериментальной группе вырос с 3,1 из 12 возможных баллов на втором занятии до 8,6 на пятом. В процентном соотношении рост составил с 26 до 72% от максимального значения. По мере прохождения занятий учащиеся постепенно переходили от общих и малоэффективных запросов к более точным формулировкам,

ориентированным на анализ конкретной проблемы. Наблюдалось снижение числа запросов, направленных на получение готового решения, и увеличение доли запросов, связанных с объяснением ошибок и логики работы программы. В одном из случаев ученик самостоятельно обнаружил логическую ошибку в ответе LLM, что можно рассматривать как показатель формирования более критического отношения к результатам нейросети.

Самостоятельность

Показатели самостоятельности были пересчитаны в проценты от максимального значения для удобства сопоставления. На занятиях 2–3 экспериментальная группа демонстрировала более высокие результаты (66,7 и 55,2%) по сравнению с контрольной группой (55,6 и 47,5%). Однако на занятиях 4–5 различия практически исчезли: показатели ЭГ составили 68,1 и 70,8%, КГ — 69,4 и 72,2%.

Полученные результаты по контрольной работе и мотивации в целом согласуются с данными метаанализа [3], где было зафиксировано положительное влияние ChatGPT на академические результаты и учебную мотивацию. При этом авторы отдельно отмечают возможный эффект новизны: часть роста мотивации может объясняться не только самой методикой, но и тем, что школьники работают с технологией, вокруг которой последние несколько лет строится примерно половина цифрового информационного шума человечества. В таких условиях сохранять к ней нейтральное отношение довольно сложно.

Рост навыков промпт-инжиниринга в экспериментальной группе с 26 до 72% соотносится с результатами исследования Клерка и соавт. [2], посвященного ИИ-грамотности школьников. Авторы показали, что даже краткосрочное обучение взаимодействию с LLM приводит к заметным изменениям в поведении учащихся: они начинают чаще задавать уточняющие вопросы, критичнее относиться к ответам модели и реже воспринимать их как автоматически истинные. Полученные нами результаты демонстрируют схожую динамику: по мере прохождения занятий запросы учащихся становились менее абстрактными и все больше напоминали попытку действительно разобраться в проблеме, а не просто получить готовый код максимально коротким путем, желательно еще до того, как придется читать условие задачи.

Наиболее интересными представляются результаты по самостоятельности. На первых этапах эксперимента учащиеся ЭГ демонстрировали более высокую вовлеченность, однако в дальнейшем различия между группами практически исчезли. Подобная динамика частично совпадает с выводами в других статьях [5], где отмечается, что при длительном использовании ChatGPT учащиеся начинают постепенно перекладывать часть мыслительной работы на модель.

В этом контексте особенно показательны результаты исследования Валле Торре и соавт. [6]. Авторы обнаружили отрицательную корреляцию между количеством запросов, ориентированных на получение готового решения, и итоговыми результатами обучения. При этом простое сокращение подобных запросов не приводило автоматически к росту успеваемости. Полученные нами данные позволяют предположить, что ключевую роль играет не сам запрет на использование LLM, а структура взаимодействия с нейросетью. Если ученик сначала самостоятельно пытается решить задачу, а уже затем использует модель для анализа и сравнения решений, LLM начинает работать как инструмент рефлексии.

Схожий принцип реализован и в системе НуроCompass [4], где LLM выступает не источником решений, а объектом анализа: студенту необходимо искать ошибки в ответах модели. Несмотря на ограниченный масштаб исследования, результаты подтверждают общий вывод, который прослеживается и в нашей работе: языковые модели оказываются наиболее полезными тогда, когда ученик сохраняет активную позицию в процессе обучения.

Таким образом, результаты эксперимента показывают, что педагогическая эффективность LLM определяется не самим фактом их использования, а способом интеграции в учебный процесс. При отсутствии структуры нейросеть действительно может сводить обучение к механическому копированию решений. Однако при наличии педагогического контроля, этапов самостоятельного решения и рефлексии LLM способны становиться инструментом развития аналитического мышления. По крайней мере, до того момента, пока очередная модель снова не пообещает «полностью изменить образование», как это уже происходило примерно с каждым новым цифровым инструментом за последние 20 лет.

Ограничения

Исследование имеет ряд ограничений, которые необходимо учитывать при интерпретации результатов. Прежде всего речь идет о малом объеме выборки ($n = 8$ в каждой группе), что ограничивает возможность широкого обобщения полученных данных. Впрочем, для исследований в области применения LLM в образовании подобные масштабы пока скорее правило, чем исключение [4; 6]: технологии развиваются значительно быстрее, чем успевают накапливаться большие и устойчивые выборки.

Дополнительным ограничением является отсутствие отсроченного контроля. Исследование фиксирует изменения в рамках относительно короткого периода, однако не позволяет оценить устойчивость полученного эффекта в долгосрочной перспективе. Это особенно важно в контексте мотивации, поскольку, как отмечается в метаанализе [4], часть положительного эффекта ChatGPT может объясняться фактором новизны. Иными словами, сложно заранее определить, сохраняется ли высокий уровень

вовлеченности после того, как взаимодействие с нейросетью перестает восприниматься как технологическое событие.

Нельзя исключать и влияние эффекта Хоторна: учащиеся могли демонстрировать более высокую активность просто из-за осознания участия в эксперименте. Для школьной среды это вполне типично: иногда сам факт того, что «на уроке разрешили нейросеть», уже становится отдельным мотивационным фактором.

Следует учитывать и особенности используемых методов измерения. Мотивация оценивалась с помощью самоотчетных анкет, тогда как исследование Клерка и соавт. [2] показывает, что субъективная уверенность учащихся не всегда коррелирует с реальными образовательными результатами. Кроме того, наблюдение за самостоятельностью учащихся и качеством промпт-инжиниринга проводилось одним исследователем, что потенциально увеличивает риск субъективности при оценке результатов.

Результаты апробации частично подтверждают гипотезу. По четырем из пяти переменных зафиксирована положительная динамика ЭГ: значимый прирост баллов контрольной работы ($p = 0,010$), мотивации ($p = 0,001$), рост навыков анализа кода и промпт-инжиниринга (с 26 до 72%). По самостоятельности различия не выявлены, что согласуется с данными [5; 6] о риске формирования зависимости от LLM.

Сравнение с зарубежными исследованиями позволяет заключить, что структурированная методика (6-шаговый алгоритм) обеспечивает более выраженный положительный эффект, чем свободное использование LLM [5] или изолированные интервенции по регуляции запросов [6]. Ключевым фактором является сочетание самостоятельного решения, критического анализа и рефлексии.

Практическая значимость: методика применима в любом образовательном учреждении без специального оборудования — достаточно доступа к бесплатной LLM. Полноценный эксперимент с увеличенной выборкой и отсроченным контролем планируется на 2-м курсе магистратуры.

Список литературы

1. Миль К. А. Потенциал и риски использования больших языковых моделей в школьном обучении программированию. 2026.
2. Clerc O., Abdelghani R., Desvaux C., et al. Teaching Students to Question the Machine: An AI Literacy Intervention Improves Students' Regulation of LLM Use in a Science Task // arXiv. 2026. doi: 10.48550/arXiv.2604.01955.
3. Deng R., Jiang M., Yu X., et al. Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies // Computers & Education. 2025. P. 227.
4. Ma Q., Shen H., Koedinger K. R., et al. HypoCompass: Large-Language-Model-based Tutor for Hypothesis Construction in Debugging for Novices // arXiv. 2023. doi: 10.48550/arXiv.2310.05292.

5. Stoyanova D., Stoyanova-Petrova S.; Shotarova S., et al. ChatGPT in Programming Education: An Empirical Study on Its Impact on Student Performance, Creativity, and Teamwork // Education Sciences. 2026. Vol. 16, no. 1. P. 19.
6. Valle Torre M., Specht M., Oertel C. LLM Chatbots in High School Programming: Exploring Behaviors and Interventions // arXiv. 2025. doi: 10.48550/arXiv.2511.18985.

УДК 373.3

**ПРОПЕДЕВТИКА ЭЛЕМЕНТОВ
ЛОГИКИ У МЛАДШИХ
ШКОЛЬНИКОВ В КУРСЕ
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
«ОСНОВЫ АЛГОРИТМИКИ
НА SCRATCH»**

Аннотация. В статье приводятся результаты пилотной апробации рабочего листа «Как создать свою игру в Scratch» как инструмента пропедевтики элементов логики у младших школьников в курсе внеурочной деятельности «Основы алгоритмики на Scratch». Установлено, что эффективность использования рабочего листа зависит от предшествующего систематического опыта работы с данным форматом: учащиеся, имевшие такой опыт, применяли лист самостоятельно и сохранили высокий уровень сформированности логических умений, тогда как учащиеся с эпизодическим опытом испытывали затруднения и показали снижение результатов. Сформулированы методические рекомендации по систематическому введению рабочих листов в структуру курса внеурочной деятельности. Результаты рассматриваются как предварительные; полная проверка гипотезы запланирована на 2026/27 учебный год.

Ключевые слова: пропедевтика логики, Scratch, рабочий лист, младшие школьники, алгоритмическое мышление, пилотный эксперимент, курс внеурочной деятельности.

Введение. Формирование познавательных универсальных учебных действий у младших школьников является



**Екатерина Александровна
Дмитриева,**
*магистрант, педагог дополнительного образования
ГАУ РЦОКОСО,
подразделение «IT-Куб
Южный»,
г. Южно-Сахалинск, Россия*

Как цитировать статью: Дмитриева Е. А., Самсикова Н. А. Пропедевтика элементов логики у младших школьников в курсе внеурочной деятельности «Основы алгоритмики на Scratch» // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 130–137.

одним из приоритетов начального общего образования согласно ФГОС НОО. Как отмечают Э. П. Бакшеева и А. А. Рябоконь [1], логические умения — сравнение, анализ, синтез, обобщение, классификация, установление причинно-следственных связей — составляют основу успешного освоения математики и информатики. К аналогичному выводу приходят Е. А. Коноваленко, В. В. Христенко и С. А. Скрыпцова [5], подчеркивая значимость логической подготовки в начальной школе. О. А. Павлова [11] рассматривает логическую культуру как системное свойство, требующее регулярной пропедевтической работы.

Параллельно с развитием требований к метапредметным результатам растет интерес к цифровым инструментам обучения. Н. А. Воробьева [3] обосновывает использование системно-ориентированной среды для развития алгоритмического мышления у младших школьников. В. Е. Евдокимова и А. А. Черепанова [4] описывают возможности среды программирования Scratch на уроках информатики в начальных классах. А. В. Прилепина [13] рассматривает проектную деятельность в Scratch как средство формирования умения мыслить и планировать.

Вместе с тем существующие исследования демонстрируют методический разрыв. Как отмечает О. А. Павлова [11], традиционные методики пропедевтики логики слабо интегрированы с цифровыми средствами. Н. И. Чиркова и С. В. Коняхина [16] приходят к выводу о необходимости поиска новых инструментов пропедевтики логических структур. Исследования о Scratch, по наблюдениям Н. А. Воробьевой [3] и В. Е. Евдокимовой с соавтором [4], ориентированы преимущественно на алгоритмическое мышление, тогда как формирование элементов логики остается сопутствующим эффектом.



**Наталья Алексеевна
Самсикова,**
кандидат педагогических
наук, доцент кафедры
математики,
Сахалинский государственный университет,
г. Южно-Сахалинск, Россия
E-mail: Kaf_math@sakhgu.ru

Рабочий лист как инструмент структурирования логической составляющей работы в Scratch в литературе описан недостаточно. И. А. Красноперов [6] обосновывает принцип единства «алгоритм — исполнитель — среда», который может быть реализован через рабочий лист. И. Н. Слинкина [15] предлагает иерархию формирования логических операций, однако не рассматривает рабочий лист как средство их пропедевтики в цифровой среде.

Цель статьи — описать методику разработки и результаты пилотной апробации рабочего листа как инструмента пропедевтики элементов логики у младших школьников в рамках курса внеурочной деятельности «Основы алгоритмики и логики на Scratch». В задачи исследования входило: охарактеризовать рабочий лист и обосновать его логико-дидактический потенциал; описать дизайн и методологию пилотного эксперимента; представить результаты входной и итоговой диагностики двух групп; сформулировать предварительные выводы.

Материал и методы исследования. Исследование выполнено в форме одnogруппового квазиэксперимента с пред- и постизмерением (схема $O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$). Как отмечает А. Ю. Петина [12], подобный дизайн широко применяется в педагогических исследованиях при апробации новых методических инструментов. Сформированы две группы: ЭГ1 ($n = 3$, учащиеся 2–4-х классов) с систематическим опытом работы с рабочими листами (регулярное участие в соревнованиях по программированию) и ЭГ2 ($n = 3$, учащиеся 1–2-х классов) с эпизодическим опытом работы с рабочими листами. Период проведения: апрель — май 2026 года. Место проведения: курс дополнительного образования «Основы алгоритмики и логики на Scratch».

В качестве инструмента воздействия использовался разработанный рабочий лист «Как создать свою игру в Scratch», включающий четыре раздела: выбор концепции игры, описание персонажей, планирование уровней с указанием блоков Scratch, чекбоксы самопроверки. Как обосновывает И. А. Красноперов [6], структурирование алгоритмической деятельности через пошаговые инструкции способствует осознанному выполнению логических операций.

Для оценки уровня сформированности элементов логики разработана диагностика в формате анкеты-карточки (5 заданий, максимум 10 баллов), адаптированная для учащихся 1–4-х классов. Задания выполняются с помощью обводки, линий и цифр без развернутого письма. Содержание заданий охватывает классификацию, обобщение, последовательность, истинность высказываний и поиск ошибки в алгоритме. Итоговая диагностика построена на параллельной форме с переводом заданий в контекст Scratch. При разработке диагностики использовались критерии оценки логико-алгоритмических умений, описанные в работах А. Ю. Петиной [12] и Л. В. Мамедовой с соавтором [7].

Статистическая обработка результатов включала подсчет средних баллов и сравнение групп с помощью U-критерия Манна — Уитни. Как указывают Л. В. Мамедова и Д. А. Хмиль [7], при малых выборках допустимо использовать непараметрические критерии с осторожной интерпретацией результатов.

Теоретическое обоснование. Под пропедевтикой элементов логики понимается целенаправленное введение детей в круг логических операций на доступном для их возраста уровне — без формализации, но с осознанным выполнением логических действий. Как отмечает Г. С. Батршина [2], базовыми элементами пропедевтики являются работа с признаками объектов, классификация понятий, формулировка определений и построение умозаключений. И. Н. Слинкина [15] предлагает иерархию формирования логических операций: сравнение → оценивание → обобщение → классификация → разбиение действий на составляющие. О. А. Павлова [11] рассматривает логическую культуру как системное свойство, требующее регулярной пропедевтической работы. Младший школьный возраст, по мнению Е. Г. Ревин [14], является сензитивным периодом для закладывания этих основ: в этом возрасте чувственный и деятельностный анализ преобладает над абстрактным, а синтез лучше осуществляется в наглядной ситуации.

И. А. Красноперов [6] обосновывает принцип единства «алгоритм — исполнитель — среда» и поэтапность формирования логических понятий через деятельностный анализ. Рабочий лист воплощает этот принцип в методическом пособии: задавая явную последовательность шагов, он переводит интуитивное создание игры в осознанное пошаговое планирование, фиксируя логические зависимости между элементами проекта. И. И. Находкина [9] указывает, что наилучшие результаты дает вовлечение учащихся в активный поиск решения с прохождением пяти стадий: постановка проблемы — планирование — апробация — модификация — представление. Разработанный рабочий лист «Как создать свою игру в Scratch» структурирует именно эту последовательность применительно к созданию игры в среде визуального программирования.

Важным условием эффективности инструмента является предшествующий опыт работы с ним. Е. Г. Ревина [14] подчеркивает, что педагогические условия успеха включают устойчивую ориентацию на логическое действие и готовность учащихся к применяемому формату. Как показало наше пилотное исследование, группа, уже знакомая с рабочими листами (ЭГ1), использовала их значительно более самостоятельно по сравнению с группой, имевшей эпизодический опыт (ЭГ2).

Результаты исследования. Входная диагностика. По результатам входной диагностики ($n = 6$) средний балл по выборке составил 9,3 из 10. Все учащиеся ЭГ1 ($n = 3$) набрали максимальный балл (10/10). В ЭГ2 двое учащихся показали высокий уровень (10/10), один учащийся (1-й класс) —

средний уровень (8/10) ввиду затруднений с заданием на последовательность. U-критерий Манна — Уитни не выявил значимых различий между группами по входному уровню ($U = 3$, $p > 0,05$). При выполнении задания 1 (классификация) два учащихся ЭГ2 применили основание «домашние / не домашние» вместо ожидаемого «наземные / водные», что было засчитано как верный ответ. Данный случай свидетельствует о сформированности операции классификации на уровне самостоятельного выбора основания деления [2; 5].

Качественное наблюдение. При выполнении задания 1 (классификация) два учащихся ЭГ2 применили основание «домашние / не домашние» вместо ожидаемого «наземные / водные», что было засчитано как верный ответ. Как отмечает Д. В. Олефир [10], развитое логическое мышление младших школьников проявляется в способности выбирать собственное основание классификации. Данный случай свидетельствует о сформированности операции классификации на уровне самостоятельного выбора основания деления — более высоком, чем простое воспроизведение стандартного решения [2; 5; 10]. Итоговая диагностика. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика средних баллов

Группа	Входная диагностика	Итоговая диагностика
ЭГ1 (n = 3)	10,0	10,0
ЭГ2 (n = 3)	9,3	8,0

В ЭГ1 все учащиеся сохранили максимальный результат. В ЭГ2 зафиксировано снижение у всех трех учащихся: у одного с 8 до 7 баллов, у другого с 10 до 8 баллов, у третьего с 10 до 9 баллов.

Ниже на рисунке 1 представлен фрагмент рабочего листа «Как создать свою игру в Scratch», демонстрирующий его логическую структуру (раздел планирования уровней с указанием блоков Scratch).

РАБОЧИЙ ЛИСТ
КАК СОЗДАТЬ СВОЮ ИГРУ В SCRATCH
Элективный курс «Основы алгоритмики и логики на Scratch»

Имя: _____ Класс: _____ Дата: _____

Шаг 1. Выбери концепцию игры

Прочитай варианты и выбери один. Обведи номер своего выбора.

Шаг 3. Спланируй уровни игры

Заполни таблицу. В последней колонке запиши свои идеи.

Экран	Что должно быть	Блоки Scratch	Моя заметка
Заставка	• Название игры • Кнопка «Начать» • Фон по теме	<i>«когда нажат флаг»</i> <i>«когда нажат спрайт»</i> <i>«переключить фон»</i>	
Уровень 0	• Цель игры • Правила • Управление	<i>«говорить»</i> <i>«ждать»</i> <i>«передать сообщение»</i>	
Уровень 1	• Основная механика • Препятствия (1 вид) • Счётчик очков	<i>«повторять всегда»</i> <i>«если то»</i> <i>«изменить переменную»</i>	
Уровень 2	• Больше препятствий • Большая скорость • Бонусы (по желанию)	<i>«случайное число»</i> <i>«клони»</i> <i>«скорость»</i>	
Конец игры	• Поздравление • Кол-во очков • Кнопка «Играть снова»	<i>«переключить фон»</i> <i>«говорить»</i> <i>«остановить всё»</i>	

Примечание: Переход между экранами делается с помощью блока «передать сообщение» (вкладка События).

Рисунок 1. Фрагмент рабочего листа «Как создать свою игру в Scratch» (раздел «Спланируй уровни игры»)

Распределение учащихся по уровням сформированности элементов логики до и после эксперимента представлено на рисунке 2.

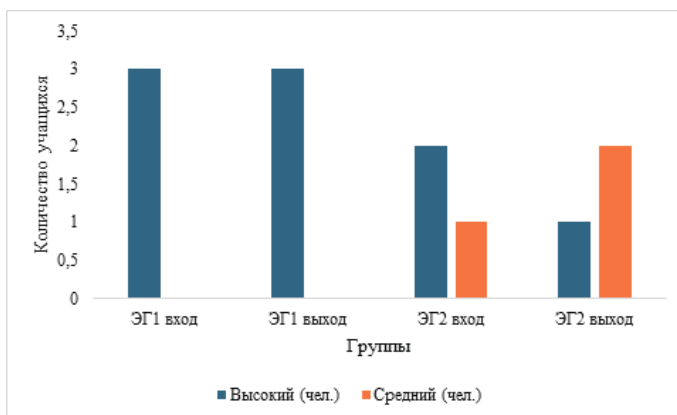


Рисунок 2. Распределение учащихся по уровням сформированности элементов логики (высокий/средний)

Качественное наблюдение. Стабильно высокий результат ЭГ1 свидетельствует о том, что предшествующий систематический опыт работы с рабочими листами является важным условием их эффективного использования [9; 14]. Снижение результатов в ЭГ2, вероятно, связано с недостаточной автоматизацией работы с листом и необходимостью переноса логических умений в новый контекст (Scratch) [8].

Ограничения пилотного исследования: малая выборка ($n = 6$), отсутствие контрольной группы, смешение возрастного и опытного факторов. Полученные результаты носят предварительный характер и требуют проверки на расширенной выборке в 2026/27 учебном году.

Выводы. Пилотная апробация рабочего листа «Как создать свою игру в Scratch» подтвердила его методическую применимость в качестве инструмента структурирования проектной деятельности младших школьников на курсе внеурочной деятельности «Основы алгоритмики и логики на Scratch». Ключевым выводом исследования является зависимость эффективности рабочего листа от предшествующего систематического опыта работы с данным форматом: учащиеся, уже знакомые с рабочими листами, применяли их самостоятельно и сохранили максимальный уровень сформированности логических умений, тогда как учащиеся с эпизодическим опытом испытывали затруднения и показали снижение итоговых результатов. Данный факт обосновывает необходимость систематического введения рабочего листа с первых занятий курса, а не только на финальном этапе. Разработанный диагностический инструментарий показал пригодность для учащихся 1–4-х классов и может быть использован в дальнейших исследованиях. Перспективой дальнейшей работы является проведение расширенного эксперимента с увеличением выборки, введением контрольной группы и уравниванием групп по возрастному критерию в 2026/27 учебном году.

Список литературы

1. Бакшеева Э. П. Формирование универсальных логических действий у детей младшего школьного возраста // Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Т. 8. № 5-1. С. 130–136.
2. Батришина Г. С. Формирование логических умений у младших школьников на основе реализации межпредметных связей информатики и математики: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Г. С. Батришина. М., 2014.
3. Воробьева Н. А. Развитие алгоритмического мышления у учащихся начальной школы с использованием системно-ориентированной среды // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия № 1. Психологические и педагогические науки. 2023. № 2. С. 59–65.
4. Евдокимова В. Е., Черепанова А. А. Использование среды программирования SCRATCH на уроках информатики в начальных классах // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2022. № 2 (54). С. 62–65.

5. Коноваленко Е. А., Христенко В. В., Скрипцова С. А. Логическое мышление младших школьников и его характеристика // Молодой ученый. 2020. № 52 (342). С. 415–418.
6. Красноперов И. А. Методика формирования понятий содержательной линии «Алгоритмы и исполнители» у младших школьников с использованием экранных объектных сред: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / И. А. Красноперов. Волгоград, 2004.
7. Мамедова Л. В., Хмиль Д. А. Опытнo-экспериментальная работа по развитию логического мышления у обучающихся 2-го класса // Управление образованием: теория и практика. 2022. № 5 (51). С. 174–181.
8. Мерцалова О. Д. Формирование логического мышления у младших школьников через обучение в сотрудничестве // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. № 2-5. С. 39–42.
9. Находкина И. И. Развитие познавательной самостоятельности младших школьников средствами образовательной робототехники: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 5.8.1 / И. И. Находкина. Якутск, 2025.
10. Олефир Д. В. Особенности логического мышления младших школьников // Форум молодых ученых. 2017.
11. Павлова О. А. Становление логической культуры младшего школьника // Актуальные проблемы обучения математике. Межвузовский сборник научных трудов. Калуга, 2019. С. 88–95.
12. Петина А. Ю. Диагностика уровня развития алгоритмического мышления младших школьников второго класса // Актуальные вопросы современной науки и образования. Сб. статей XXV Междунар. науч.-практ. конф. Пенза, 2022. С. 73–76.
13. Прилепина А. В. Научиться мыслить и планировать: проектная деятельность кадет в среде программирования Scratch на уроках технологии // Вестник военного образования. 2022. № 1 (34). С. 137–139.
14. Ревина Е. Г. Педагогические условия развития логического мышления младших школьников: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Е. Г. Ревина. Саратов, 2007.
15. Слинкина И. Н. Использование компьютерной техники в процессе развития алгоритмического мышления у младших школьников: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / И. Н. Слинкина. Екатеринбург, 2000.
16. Чиркова Н. И., Коняхина С. В. Пропедевтика изучения элементов комбинаторики в математическом образовании младших школьников // Гуманизация образования. 2024. № 3. С. 117–133.

УДК 372.800.4

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАТ-БОТА КАК ИНСТРУМЕНТА ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ К ОГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Аннотация. В статье представлена методика использования чат-бота как инструмента персонализированной самостоятельной подготовки учащихся 9-го класса к ОГЭ по информатике. Разработанная методика основана на принципе агенсу — осознанного управления учеником собственной учебной сессией — и реализует персонализацию через вариативность объяснений, выбор уровня сложности заданий и двухуровневую систему подсказок. Описывается трехэтапная структура сессии, блоки объяснения материала и тренировки, система мониторинга через самоотчеты учеников, а также ограничения методики и пути их преодоления. Результаты пилотной апробации с участием 12 учащихся 9-го класса показали, что 79,2% участников успешно справились с заданиями базового уровня, количество обращений к учителем по формальным вопросам сократилось на 65%, а адекватность самооценки достигла 83%. Первый этап реализации охватывает тему «Системы счисления». Методика предназначена для применения в качестве тренажера для домашней подготовки, закрепления материала после урока и ликвидации пробелов в знаниях.

Ключевые слова: чат-бот, персонализация обучения, ОГЭ по информатике, подготовка к экзамену, системы счисления, агенсу, тренажер.



**Виктория Владимировна
Герасимова,**
магистрант, учитель
информатики,
МАОУ «Гимназия № 1 им.
А. С. Пушкина»,
г. Южно-Сахалинск, Россия

Как цитировать статью: Герасимова В. В., Самсикова Н. А. Методика использования чат-бота как инструмента персонализированной подготовки к ОГЭ по информатике // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 138–147.

Введение. Современная образовательная среда все активнее интегрирует цифровые инструменты в учебный процесс. Среди них особое место занимают чат-боты, позволяющие обеспечить интерактивное взаимодействие с учеником в любое удобное время и поддерживать самостоятельную учебную деятельность вне классной комнаты [12]. Как отмечают Н. Ю. Куликова, Е. В. Данильчук и А. И. Малова, развитие средств искусственного интеллекта, в которых «...человекоподобные интерфейсы между обучающимися и содержанием обучения», позволяет сделать виртуальное общение со школьниками «умным» и облегчает взаимодействие с большим количеством обучающихся через мессенджеры [8, с. 27]. В контексте подготовки к государственным экзаменам, в частности к ОГЭ по информатике, использование чат-бота в качестве персонального тренажера приобретает особую актуальность. Данную тенденцию подтверждают исследования О. В. Блейхер, В. И. Снегуровой и А. С. Рвановой, которые показывают, что на основе педагогического эксперимента установлено: «боты со свободной навигацией воспринимаются как более удобные и гибкие по структуре, однако сопровождаются рисками недостаточно глубокого усвоения материала при отсутствии опоры на внутреннюю логику курса» [1, с. 256]. Авторы обосновывают переход к графовой модели, которая, по их словам, «позволяет достичь баланса между свободой и логической связностью учебного материала» и сочетает «...структуру курса с возможностью персонализированного выбора и адаптации в зависимости от уровня освоения учебного материала» [1, с. 256].

Проблема подготовки к ОГЭ по информатике связана не только с усвоением содержания, но и с организацией самостоятельной работы учащихся. Как показано в работах



**Наталья Алексеевна
Самсикова,**
кандидат педагогических
наук, доцент кафедры
математики,
Сахалинский государственный
университет,
г. Южно-Сахалинск, Россия
E-mail: Kaf_math@sakhgu.ru

Н. И. Гусляковой и М. Ж. Симоновой, персонализированный подход, учитывающий индивидуальный темп и способ восприятия информации, существенно повышает эффективность подготовки. Авторы подчеркивают, что «индивидуализация обучения предполагает переход на субъект-субъектные отношения, предоставление обучающемуся права и возможности на формирование и реализацию индивидуальной образовательной траектории» [3, с. 149]. Вместе с тем полноценная персонализация в условиях массового обучения затруднена ввиду ограниченного ресурса учительского времени. Как справедливо отмечают А. А. Заславский и Н. А. Заславская, необходимость обеспечения персональных траекторий обучения для всех учащихся одного класса (в котором может быть около 30 человек) становится сложной и трудоемкой задачей для учителя [6]. Как показывают исследования О. В. Блейхер, В. И. Снегуровой и А. С. Рвановой, «полностью свободная навигация сопряжена с риском фрагментарного и поверхностного усвоения материала, нарушением логики построения курса и утратой методической целостности» [1, с. 256]. О. И. Долгая также подчеркивает, что внедрение искусственного интеллекта в школьное образование призвано снять эту нагрузку, однако требует методически выверенных решений [5].

Современные исследования подтверждают потенциал чат-ботов для решения обозначенной проблемы. М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова и О. А. Мухлынина доказывают, что «созданный чатбот расширяет адаптивные возможности преподавателя по оптимизации обучения», а «роботизированная коммуникация создает эффект со-присутствия преподавателя со студентом» [2, с. 205]. Авторы также подчеркивают, что чат-бот «позволяет обучающимся разрабатывать и самостоятельно регулировать свои учебные действия, строить траекторию своего обучения в непрерывном контакте с ассистентом преподавателя» [2, с. 207]. В работе Е. А. Самохваловой предлагается многоуровневая структурная модель чат-бота с элементами искусственного интеллекта, демонстрирующая его потенциал для реализации персонализированного подхода в обучении информатике [13]. Е. К. Данилина, вводя понятие «чат-бот-опосредованное обучение», определяет его как «технология обучения, основанную на использовании интерактивных диалоговых средств информационно-коммуникационных технологий, которая предполагает изменение традиционного канала педагогического взаимодействия и расширяет возможность подачи объема и формы учебного материала» [4, с. 158]. Вместе с тем автор признает, что данная технология «не может заменить преподавателя, несмотря на коммуникативную направленность и диалоговую форму», однако является «одним из перспективных направлений в развитии современных образовательных технологий» [4, с. 159].

Особого внимания заслуживает подход О. В. Блейхер и В. И. Снегуровой, которые на основе педагогического эксперимента установили, что

«боты со свободной навигацией воспринимаются как более удобные и гибкие по структуре, однако сопровождаются рисками недостаточно глубокого усвоения материала при отсутствии опоры на внутреннюю логику курса» [1, с. 256]. Авторы приходят к выводу, что успешность внедрения чат-ботов в учебный процесс определяется не только технической реализацией, но и качеством методической архитектуры бота. Этот вывод коррелирует с позицией А. А. Заславского, предложившего иерархическую структуру способов применения чат-ботов для автоматизации построения индивидуальных образовательных траекторий [7]. Как отмечает О. А. Литвинова, при всей эффективности чат-ботов для отработки типовых заданий они не могут полностью заменить учителя, а должны рассматриваться как дополняющий инструмент [9].

В зарубежной практике также накоплен значительный опыт использования чат-ботов в образовании. О. В. Яковлева и С. С. Куликова, исследуя образовательное поведение студентов в цифровой среде, приходят к выводу, что ключевым фактором эффективности персонализированного обучения является именно агенту — способность учащегося осознанно управлять собственной учебной деятельностью [15]. Данный принцип был положен в основу разработанной нами методики.

Данная работа посвящена описанию методики работы с чат-ботом, разработанной с учетом реальных технических ограничений — отсутствия долговременной памяти у бота и невозможности автоматического формирования отчетов. Методика реализует персонализацию через предоставление ученику выбора и контроля над собственной учебной сессией, что соответствует концепции агенту, обоснованной в педагогических исследованиях [15]. Как показывают А. Т. Мухаметшин и Д. М. Машкин, использование ИИ-инструментов в образовании при правильной организации дает значительный прирост успеваемости и вовлеченности, что подтверждается результатами их крупномасштабного эксперимента на выборке 3450 студентов [10].

Цель статьи — представить методику использования чат-бота как инструмента персонализированной самостоятельной подготовки учащихся 9-го класса к ОГЭ по информатике и обосновать ее эффективность на основе результатов пилотной апробации по теме «Системы счисления».

Материалы и методы исследования. Для решения поставленных задач был проведен пилотный педагогический эксперимент, включавший разработку, внедрение и оценку эффективности методики работы с чат-ботом. Исследование опиралось на теоретико-методологическую базу, объединяющую концепцию агенту (осознанного управления учащимся собственной учебной деятельностью) [15], принципы поэтапного предоставления поддержки [12] и положения универсального дизайна обучения, предполагающие вариативность предъявления учебного материала [8]. При про-

ектировании архитектуры чат-бота учитывались результаты исследований О. В. Блейхер, В. И. Снегуровой и А. С. Рвановой, показавшие эффективность графовой модели навигации, сочетающей свободу выбора учащегося с методической целостностью курса [1], а также иерархическая структура способов применения чат-ботов, предложенная А. А. Заславским [7].

Структура учебной сессии. Каждая сессия работы с ботом включает три последовательных этапа. На первом этапе ученик выбирает тему из предложенного списка. На втором этапе он принимает решение — повторить теоретический материал или сразу перейти к практическим заданиям. Отсутствие принудительного прохождения теории снижает тревожность у учеников, имеющих достаточный уровень подготовки, и одновременно обеспечивает возможность изучения материала тем, кто в этом нуждается. На третьем этапе реализуется тренировочный блок с автоматической проверкой ответов и системой подсказок.

Переход между этапами управляется самим учеником. Такая архитектура сессии соответствует принципам самоуправляемого обучения и обеспечивает гибкость, необходимую для работы с учащимися с различным уровнем подготовки [5]. Обобщенная структура учебной сессии представлена на рис. 1.

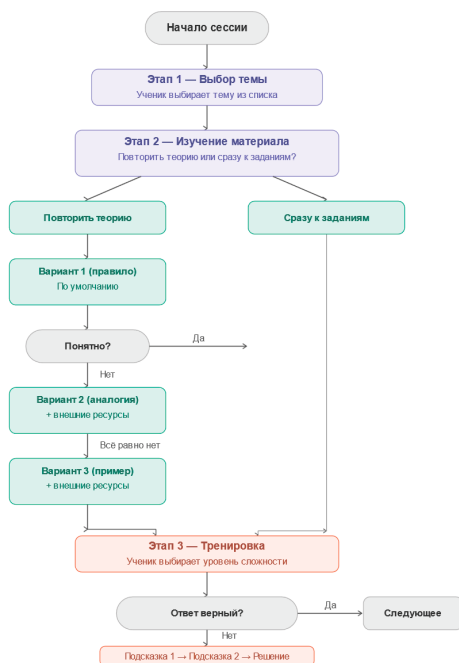


Рисунок 1. Схема учебной сессии при работе с чат-ботом

Блок объяснения материала. Центральным элементом персонализации в данной методике является наличие нескольких вариантов объяснения одной темы. По каждому разделу разработаны три варианта: формальное определение через правило; объяснение через аналогию или жизненный пример; пошаговый разбор конкретного задания.

Вариант 1 (формальный) подходит ученикам, воспринимающим информацию системно и структурированно. Вариант 2 (через аналогию) ориентирован на тех, кому необходим образный контекст. Вариант 3 (через разбор примера) адресован учащимся, усваивающим материал в процессе практического действия. Ученик получает первый вариант по умолчанию и при необходимости запрашивает следующий.

Принцип множественных объяснений соответствует концепции универсального дизайна для обучения, предполагающей предоставление информации в различных формах с целью обеспечения доступности для учащихся с разными образовательными потребностями. Как отмечают Н. И. Гуслякова и М. Ж. Симонова, «реализация принципа индивидуализации дидактически будет связана и с пониманием расширения границ самого процесса обучения, а следовательно, — с принципиальными изменениями в содержании и организации современного процесса обучения» [3, с. 150]. Именно эту задачу и решает вариативность форм подачи материала в чат-боте [6].

Дополнительно по запросу ученика бот предоставляет подборку внешних ресурсов: образовательные видеоролики, онлайн-тренажеры и теоретические материалы. Ресурсы отбираются по критериям соответствия программе ОГЭ, наличия наглядных объяснений и бесплатного доступа без регистрации.

Блок тренировки. Задания генерируются по шаблонам с подстановкой переменных. Структура задания фиксирована, тогда как числа и условия меняются при каждой генерации. Данный подход обеспечивает практически неограниченный банк уникальных заданий без ручной разработки каждого из них, а также исключает возможность механического запоминания ответов. Е. К. Данилина справедливо указывает, что «применение технологии чат-бот в обучении представляет собой мощный инструмент, который сочетает в себе возможности интерактивного и адаптивного обучения, делая процесс обучения более доступным, персонализированным и эффективным» [4, с. 159].

По каждой теме предусмотрены три уровня сложности, соответствующих структуре ОГЭ по информатике: базовый (прямое применение правила, аналог заданий первой части), средний (несколько шагов решения) и продвинутый (нестандартная формулировка, комбинированные задания, аналог второй части). Ученик выбирает уровень самостоятельно и может изменить его в процессе работы.

При неверном ответе активируется двухуровневая система подсказок. Подсказка первого уровня (направляющая) не раскрывает ответ, но указывает на нужный метод или шаг решения. Подсказка второго уровня (частичное решение) раскрывает первый шаг. Если и после двух подсказок ответ остается неверным, бот показывает полное пошаговое решение и предлагает задание того же типа для закрепления.

Такая организация обратной связи соответствует принципу постепенного предоставления поддержки по мере необходимости без опережающего раскрытия решения [7]. Это позволяет сохранить познавательную активность ученика и не формировать зависимость от готовых ответов.

Роль учителя и педагогический мониторинг. Поскольку бот не хранит данные между сессиями и не формирует автоматических отчетов, роль учителя реализуется через организационные механизмы. Бот может применяться в следующих форматах: домашняя подготовка по заданию учителя, самостоятельная работа на уроке в режиме индивидуального тренажера (15–20 минут), подготовка к контрольной работе, ликвидация пробелов в знаниях.

Инструментом мониторинга служит письменный самоотчет ученика, заполняемый после каждой сессии. В самоотчет включаются: дата и тема работы, приблизительное количество решенных заданий, описание затруднений, количество запросов, подсказки и объяснения, самооценка сессии по пятибалльной шкале. Заполнение самоотчета занимает 2–3 минуты и одновременно решает две задачи: предоставляет учителю информацию о работе класса и развивает у ученика навык рефлексии.

Педагогический мониторинг дополняется регулярными устными проверками: раз в две недели учитель задает пять вопросов по пройденным в боте темам. Сравнение самооценок из самоотчетов с реальными результатами позволяет выявлять случаи расхождения и проводить индивидуальную работу.

Ограничения методики. Разработанный инструмент имеет следующие ограничения: отсутствие долговременной памяти (бот не знает, что ученик проходил на предыдущих сессиях); отсутствие автоматически формируемой отчетности для учителя; генерация только заданий с однозначным формализованным ответом; отсутствие автоматической адаптации уровня сложности по результатам ответов.

Указанные ограничения компенсируются следующим образом. Отсутствие долговременной памяти компенсируется самоотчетом и сознательным выбором темы самим учеником, отсутствие автоматической отчетности — организационным мониторингом и устными проверками. Невозможность проверки развернутых ответов не является критическим ограничением, поскольку методика сознательно ориентирована на задания ОГЭ с однозначным ответом; задания с развернутым ответом прорабатыва-

ются на уроке. Отсутствие автоматической адаптации уровня рассматривается не как недостаток, а как элемент персонализации через agency: ученик сам регулирует сложность.

Организация эксперимента. Эксперимент проводился в индивидуальном формате: 12 учащихся 9-го класса использовали разработанный чат-бот во внеурочное время для самостоятельной подготовки по теме «Системы счисления» с февраля по март 2026 года. Выбор индивидуального формата обусловлен действующими в образовательных организациях Российской Федерации ограничениями на использование платформы Telegram в официальном учебном процессе. Чат-бот был реализован на платформе Telegram (язык Python, библиотека TeleBot), доступ к нему учащиеся получали через свои личные учетные записи. Бот обеспечивал генерацию заданий по шаблонам с подстановкой переменных, двухуровневую систему подсказок и три уровня сложности. Сбор эмпирических данных осуществлялся с помощью анализа логов взаимодействия учащихся с ботом (всего зафиксировано 120 учебных сессий), а также посредством письменных самоотчетов, заполняемых респондентами после каждой сессии. Для обработки данных применялись методы описательной статистики (расчет средних значений, процентного распределения).

Результаты исследования. В ходе пилотной апробации разработанной методики с участием 12 учащихся 9-го класса были получены следующие результаты.

Распределение выбора уровня сложности. Анализ 120 учебных сессий, зафиксированных в логах чат-бота, показал, что 45,8% сессий (55 из 120) учащиеся начинали с базового уровня сложности, 37,5% (45 сессий) — со среднего, 16,7% (20 сессий) — с продвинутого. При этом 62% учеников, начавших с базового уровня, в процессе работы добровольно запрашивали повышение сложности. Данный факт интерпретируется как эффект «разогрева» и снижение страха ошибки при старте с более простых заданий.

Эффективность системы подсказок. Установлено, что после получения направляющей подсказки первого уровня 71% учащихся (8 из 12) давали правильный ответ со второй попытки. Оставшиеся 29% запрашивали подсказку второго уровня (частичное решение). Полное пошаговое решение потребовалось лишь в 8% случаев.

Динамика учебной автономии (agency). Сравнение поведения учащихся в начале эксперимента (первые две недели) и в конце (четвертая неделя) выявило следующие изменения:

- количество обращений к учителю с формальными вопросами по пройденным в боте темам сократилось на 65%;
- содержание раздела «Описание затруднений» в письменных самоотчетах стало более конкретным: к третьей неделе учащиеся перешли от

общих формулировок («все сложно») к предметным («не понимаю перевод дробных чисел»);

– адекватность самооценки (совпадение самооценки в самоотчете с результатами устной проверки учителя) достигла 83% к завершению эксперимента.

Успешность выполнения заданий. Результаты контрольной работы по теме «Системы счисления», проведенной после апробации, показали, что 79,2% участников успешно справились с заданиями базового уровня, 62,5% — со средним, 33,3% — с продвинутым.

Выявленные ограничения. В ходе эксперимента подтверждены теоретически обоснованные ограничения методики: для заданий с развернутым ответом (например, № 15 ОГЭ по информатике, программирование) использование данного типа бота оказалось неэффективным — требуется учительский контроль синтаксиса и логики решения. Также зафиксированы случаи «игрового» поведения (последовательный клик подсказок без самостоятельной попытки решения) у двух учащихся (8%), что требует включения в методику механизма ограничения числа доступных подсказок в рамках одной сессии.

Выводы. Разработанная методика описывает систему работы с чат-ботом как инструментом персонализированной подготовки к ОГЭ по информатике. Персонализация реализуется через предоставление ученику выбора и управления собственной сессией, три варианта объяснения каждой темы, три уровня сложности заданий и двухуровневую систему подсказок.

Результаты пилотной апробации показали, что 79,2% участников успешно справились с заданиями базового уровня, количество обращений к учителю по формальным вопросам сократилось на 65%, а адекватность самооценки достигла 83%. Ключевые преимущества методики: применимость в условиях реальных технических ограничений (отсутствие долговременной памяти бота, невозможность автоматической отчетности), ориентация на самостоятельность ученика (принцип agency) и интеграция в существующий учебный процесс без замены роли учителя.

Первый этап реализации охватывает тему «Системы счисления». Дальнейшим направлением работы является расширение апробации на большее количество участников, техническая доработка бота с учетом выявленных ограничений (механизм ограничения подсказок) и расширение на другие разделы курса информатики, включенные в программу ОГЭ («Круги Эйлера», «Поиск информации»).

Список литературы

1. Блейхер О. В., Снегурова В. И., Рванова А. С. Графовая архитектура чат-бота для обучения высшей математике: обоснование целесообразности использования // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2025. № 10. С. 255–274.

2. Глотова М. Ю., Самохвалова Е. А., Мухлынина О. А. Обучение цифровым образовательным технологиям на основе систем с элементами искусственного интеллекта (чатбот) // Наука и школа. 2022. № 6. С. 205–215.
3. Гуслякова Н. И., Симонова М. Ж. Проблема индивидуализации обучения: актуальный контекст исследования // Наука и школа. 2014. № 1. С. 148–152.
4. Данилина Е. К. Сравнительный анализ современных исследовательских проектов использования технологии чат-бот для поддержки развития навыков планирования и самоорганизации в вузе // Современные проблемы науки и образования. 2025. № 1. С. 64.
5. Долгая О. И. Искусственный интеллект и обучение в школе: ответ на современные вызовы // Школьные технологии. 2020. № 4. С. 29–39.
6. Заславский А. А., Заславская Н. А. Интеграция искусственного интеллекта в образовательный процесс для формирования персонализированных задач // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2025. № 3 (73). С. 20–28.
7. Заславский А. А. Иерархическая структура способов применения чат-ботов при автоматизации построения индивидуальных образовательных траекторий // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2022. № 2 (60). С. 86–94.
8. Куликова Н. Ю., Данильчук Е. В., Малова А. И. Обучение информатике в образовательных онлайн-сообществах школьников с использованием чат-ботов // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2022. № 9 (172). С. 25–34.
9. Литвинова О. А. Методические аспекты создания и применения чат-бота как инструмента в школьном курсе информатики // Информационные технологии в образовании. 2024. № 7. С. 168–173.
10. Мухаметшин А. Т., Машкин Д. М. Влияние технологий искусственного интеллекта на повышение эффективности дистанционного образования в технических университетах во время глобальных вызовов // Управление образованием: теория и практика. 2025. № 9-1. С. 130–140.
11. Осмоловская И. М. Дидактика: от классики к современности: монография. М.; СПб.: Нестор-История. 2020. 248 с.
12. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. М.: ИИО РАО, 2010. 140 с.
13. Самохвалова Е. А. Применение чат-бота с элементами искусственного интеллекта для изучения темы «Работа с табличными процессорами» // Информатика в школе. 2024. Т. 23, № 1. С. 60–69.
14. Хуторской А. В. Дидактика: учебник для вузов. СПб.: Питер, 2017. 720 с.
15. Yakovleva O. V., Kulikova S. S. Educational behaviour and student agency in personalised digital learning // Perspectives of Science and Education. 2022. № 4 (58). С. 160–172.

УДК 372.851

ПРИМЕНЕНИЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ: РЕЗУЛЬТАТЫ ПЕРВИЧНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Аннотация. В статье представлены результаты первичной диагностики по проверке эффективности методики интеграции дистанционных образовательных технологий в курс алгебры 10-го класса общеобразовательной школы. Диагностика проводилась на базе МАОУ «СОШ № 8» г. Южно-Сахалинска в рамках производственной практики магистерской программы. В качестве инструментов ДОТ использовались электронная учебная платформа Stepik и интерактивная онлайн-доска Miro. Применялся квазиэкспериментальный Дизайн 3: экспериментальная и контрольная группы, замеры до и после воздействия. Результаты показали статистически значимое превышение прироста успеваемости в экспериментальной группе (+16 п. п.) по сравнению с контрольной (+3 п. п.) при $t=2,34$, $p < 0,05$. Уровень учебной самостоятельности учащихся ЭГ повысился со «среднего» до «выше среднего». Рабочая гипотеза исследования подтверждена.

Ключевые слова: дистанционные образовательные технологии, смешанное обучение, обучение математике, старшая школа, Stepik, онлайн-доска, первичная диагностика, учебная самостоятельность.

Введение. Цифровая трансформация образования, ускорившаяся в условиях вынужденного дистанционного обучения 2020–2021 годов, поставила перед педаго-



**Владимир Владимирович
Кондратьев,**
*магистрант 1-го курса кафе-
дры математики,
ФГБОУ ВО «Сахалинский
государственный
университет»,
учитель математики
МАОУ «СОШ № 8 им.
генерал-лейтенанта
В. Г. Асапова»,
г. Южно-Сахалинск, Россия*

Как цитировать статью: Кондратьев В. В. Применение дистанционных образовательных технологий при обучении математике в старшей школе: результаты первичной диагностики // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 148–160.

гическим сообществом принципиальный вопрос: в какой мере технологии дистанционного обучения способны повысить качество образовательных результатов в условиях очного и смешанного формата? ФГОС СОО [9] прямо предусматривает формирование цифровой образовательной среды и развитие навыков самостоятельной учебной деятельности как метапредметного результата освоения образовательной программы.

Применительно к обучению математике в старшей школе этот вопрос приобретает особую остроту: именно в 10–11-х классах формируются базовые навыки учебной самостоятельности, необходимые для успешной сдачи ЕГЭ и дальнейшего обучения в вузе. Вместе с тем исследования показывают, что традиционная фронтальная модель урока математики обеспечивает относительно низкий уровень активного вовлечения учащихся и слабую дифференциацию заданий [2; 10]. Е. С. Полат и М. Ю. Бухаркина подчеркивают, что «современный учебный процесс уже немислим без широкого применения новых информационных и коммуникационных технологий» и они должны обеспечивать не замещение традиционного обучения, а его качественное дополнение за счет активизации самостоятельной познавательной деятельности учащихся [8].

Дистанционные образовательные технологии — в частности, электронные учебные платформы с автоматической проверкой и интерактивные онлайн-доски — потенциально способны устранить эти ограничения. Однако их педагогическая эффективность в условиях российской старшей школы изучена недостаточно: большинство отечественных работ ограничивается описательным уровнем без проверки статистически значимых различий в образовательных результатах [8]. Е. С. Полат и ее коллеги отмечают, что «применение информационных технологий само по себе не гарантирует повышения качества обучения — требуется их методически обоснованная интеграция в учебный процесс» [7].

Цель настоящего исследования — разработать и экспериментально проверить методику интеграции ДОТ (платформа Stepik + онлайн-доска Miro) в курс алгебры 10-го класса общеобразовательной школы и оценить ее влияние на успеваемость и учебную самостоятельность учащихся.

Теоретические основы исследования. Теоретическую базу исследования составляют концепция смешанного обучения (blended learning), деятельностный подход в образовании, теория проблемного обучения, а также принципы педагогического проектирования урока по ФГОС.

Концепция смешанного обучения предполагает органичное сочетание очного взаимодействия учителя с учащимися и самостоятельной онлайн-работы с цифровыми учебными материалами [12]. Disruptive models of blended learning excel at allowing students to move through content at their own pace [7] («Разрушительные модели смешанного обучения превосходно позволяют учащимся осваивать материал в собственном темпе». — *Пер. авт.*).

Н. В. Андреева и ее коллеги считают, что «смешанное обучение — это образовательный подход, совмещающий обучение с участием учителя (лицом к лицу) с онлайн-обучением и предполагающий элементы самостоятельного контроля учеником пути, времени, места и темпа обучения, а также интеграцию опыта обучения с учителем и онлайн» [4, с. 15]. «Смешанное обучение позволяет не только привнести технологии в учебный процесс, но и учесть индивидуальный темп учащегося, сформировать мотивацию, отследить личные достижения» [4]. В нашей работе очное обучение проходило так: сначала мы мотивировали студентов, потом разбирали ошибки на онлайн-доске. А удаленная часть — это когда студенты сами изучали теорию и делали задания на платформе Stepik, где все проверялось автоматически.

И. В. Роберт видит в электронных учебных платформах инструмент, который помогает сделать обучение более личным [10]. Такие платформы могут подстроиться под каждого студента, меняя темп и сложность материала в зависимости от его особенностей. На платформе Stepik студенты сразу получают обратную связь. Они тут же видят, правильно ли ответили, и, если что-то не так, могут сразу попробовать снова [11]. Это очень полезно, потому что помогает учиться на ошибках. А еще это значительно разгружает учителя, когда студенты только начинают осваивать новый материал. «Использование информационных технологий на уроках необходимо и целесообразно, позволяет разнообразить и комбинировать средства воздействия на обучающихся, повышает положительную мотивацию обучающихся к учению, качественно изменить самоконтроль и контроль результатов обучения, своевременно корректировать и обучающую деятельность, и деятельность учения» [1].

Интерактивная онлайн-доска Miro помогает наглядно увидеть, как идет решение, и работать всем вместе. Студенты могут записывать свои идеи письменно или рисовать схемы, сравнивать подходы друг друга и получать комментарии прямо на своих работах. Это обеспечивает реализацию коммуникативных универсальных учебных действий и метапредметных результатов по ФГОС [9].

Мотивационный прием «Проблемная ситуация + сломанный артефакт» опирается на теорию проблемного обучения М. И. Махмутова, согласно которой учебная задача должна содержать «видимое противоречие», побуждающее учащегося к активному поиску способа его разрешения [6]. «Проблемная ситуация — это интеллектуальное затруднение человека, возникающее в случае, когда он не знает, как объяснить возникшее явление, факт, процесс действительности, не может достичь цели известным ему способом действия. Это побуждает человека искать новый способ объяснения или способ действия» [6]. Учащимся предъявляются два решения одного уравнения с разными ответами — неспособность доказать правоту без алгоритмического инструмента органически мотивирует обращение к

Stepik. «Проблемная ситуация возникает тогда, когда имеется противоречие между практически достигнутым результатом выполнения учебного задания и отсутствием у учащихся знаний для его теоретического обоснования» [6]. Прием соответствует деятельностному подходу В. В. Давыдова, согласно которому учащийся должен самостоятельно обнаружить границу знания/незнания и сформулировать учебную задачу, то есть «между обучением и развитием стоит деятельность субъекта и деятельность самого ребенка» [5].

Метаанализ Means et al. показал, что смешанное обучение в среднем превосходит как традиционное, так и полностью дистанционное обучение по показателям успеваемости (*On average, students in online learning conditions performed modestly better than those receiving face-to-face instruction. The effect size in favor of online conditions was +0.20, $p < .001$.*) [13]. Наше исследование направлено на проверку этого вывода применительно к российской общеобразовательной школе и предметной области «Алгебра».

Особенности организации процесса обучения по разработанной методике.

Разработанная методика строится на принципах смешанного и деятельностного обучения и предполагает существенную реорганизацию как позиции учителя, так и характера учебной деятельности учащихся.

В отличие от традиционной модели, где учитель выступает основным источником информации, в нашей методике функция объяснения теоретического материала переносится на платформу Stepik. Учащиеся экспериментальной группы самостоятельно осваивают новые понятия и алгоритмы, получая немедленную автоматизированную обратную связь по каждому выполненному заданию. Это создает возможность для индивидуализации темпа работы: более подготовленные школьники могут быстрее пройти базовый уровень и перейти к усложненным задачам, тогда как испытывающие затруднения получают возможность многократного обращения к учебному материалу без риска «отстать от класса». В методических рекомендациях подчеркивается, что «каждый ученик получает возможность двигаться в своем темпе» [4, с. 33].

Структура учебного процесса включала следующие компоненты:

Мотивационно-проблемный этап. Учащимся предъявлялась учебная задача, решение которой невозможно на основе имеющихся знаний. Например, при изучении логарифмических уравнений демонстрировались два варианта решения одного уравнения с различными ответами, что создавало потребность в освоении строгого алгоритма проверки области допустимых значений. «Проблемная ситуация возникает тогда, когда имеется противоречие между практически достигнутым результатом выполнения учебного задания и отсутствием у учащихся знаний для его теоретического обоснования» [6].

Самостоятельное изучение теории. Учащиеся работали с интерактивными модулями Stepik, содержащими текстовые объяснения, анимированные примеры и встроенные вопросы на понимание.

Пошаговая отработка навыка с автоматической проверкой. Каждый алгоритм разбивался на последовательность микрозадач; система фиксировала верность выполнения и в случае ошибки требовала повторной попытки с анализом причин неверного решения.

Обязательная рефлексия ошибок. При получении неверного ответа учащийся не мог перейти к следующему заданию без письменного объяснения, в чем заключалась его ошибка (функция реализована через текстовое поле Stepik).

Публичная демонстрация решений на доске Miro. Несколько учащихся (по желанию или по выбору учителя) размещали на виртуальной доске фотографии или текстовые описания своих решений; класс коллективно анализировал представленные варианты, выявлял различия в подходах и оценивал рациональность каждого способа.

Дифференциация заданий по сложности. С третьего урока в курс Stepik были включены задания двух уровней: базовый (обязательный для всех) и повышенный (для учащихся, завершивших базовый уровень раньше отведенного времени).

Непрерывный мониторинг индивидуального прогресса. Встроенная аналитика платформы Stepik позволяла учителю в режиме реального времени видеть, на каком этапе находится каждый учащийся, какие задания вызывают наибольшие затруднения, сколько попыток потребовалось для получения верного ответа. Эта информация использовалась для оперативной корректировки объяснений и для индивидуальных консультаций во время урока.

Принципиально важной особенностью методики является изменение характера обратной связи. Традиционно учитель не имеет физической возможности одновременно контролировать работу 24 учащихся и своевременно указывать каждому на допущенные ошибки. Автоматизированная проверка на Stepik снимает это ограничение: каждый учащийся получает мгновенную информацию о правильности своего решения, а учитель, освобожденный от рутинной проверки, может сосредоточиться на выявлении типичных ошибок и их разборе с классом.

Использование онлайн-доски Miro преследовало не только визуализационные цели. Размещение решений на общей доске требовало от учащихся не просто получения правильного ответа, а развернутого обоснования хода рассуждений. Учащиеся должны были письменно сформулировать, почему выбран именно такой способ решения, какие свойства логарифмов применены, почему тот или иной шаг является корректным. Публичность размещения стимулировала более внимательное отношение к оформлению

решения и его логической структуре, что способствовало формированию математической грамотности и коммуникативных универсальных учебных действий.

Таким образом, разработанная методика обеспечивала переход от преимущественно репродуктивной модели обучения (учитель объясняет — учащиеся воспроизводят) к деятельностной и индивидуализированной организации учебного процесса, в которой каждый учащийся самостоятельно осваивает материал в оптимальном для себя темпе, получает регулярную обратную связь и вовлекается в рефлексию собственных способов решения математических задач.

Исследование проводилось в МАОУ «СОШ № 8 им. генерал-лейтенанта В. Г. Асапова» г. Южно-Сахалинска в апреле — мае 2026 года. Использован квазиэкспериментальный Дизайн 3 (две группы — экспериментальная и контрольная, замеры до и после воздействия) как наиболее реалистичный в условиях действующей общеобразовательной школы [13].

Экспериментальная группа (ЭГ) — 10 «А» класс, 24 учащихся.

Контрольная группа (КГ) — 10 «Б» класс, 23 учащихся.

Первичная диагностика и обоснование необходимости методики

Перед началом формирующего этапа эксперимента была проведена первичная диагностика, направленная на выявление уровня сформированности предметных результатов и учебной самостоятельности учащихся. Диагностика позволила установить актуальные затруднения школьников и обосновать целесообразность применения разработанной методики интеграции дистанционных образовательных технологий.

Диагностика предметных результатов

Для оценки предметных результатов использовалась входная контрольная работа по теме «Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения», включавшая задания на:

- применение свойств степеней и логарифмов;
- вычисление значений логарифмических выражений;
- преобразование логарифмических выражений с использованием формул;
- решение простейших логарифмических уравнений;
- анализ области допустимых значений логарифмической функции.

Контрольная работа состояла из шести заданий, оценивалась по 100-балльной шкале (каждое задание — от 0 до 16–17 баллов в зависимости от сложности). Результаты входной диагностики представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты входной контрольной работы

Группа	Средний балл, %	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
ЭГ (n = 24)	63	14,2	38	89
КГ (n = 23)	64	13,7	41	87

Проверка с использованием t-критерия Стьюдента показала отсутствие статистически значимых различий между группами на входе ($t = 0,17$; $p = 0,864 > 0,05$), что свидетельствует об их исходной однородности по уровню предметной подготовки.

Дополнительно была проведена диагностика уровня сформированности самостоятельности учебной деятельности учащихся. Использовалась авторская анкета из 10 вопросов, каждый из которых оценивался по 5-балльной шкале (от 1 — «совсем не согласен» до 5 — «полностью согласен»). Анкета включала три содержательных блока:

1. Планирование собственной учебной деятельности (3 вопроса): умение поставить учебную цель, выбрать способ ее достижения, распределить время на выполнение задания.

2. Выполнение учебных заданий без внешней помощи (4 вопроса): способность самостоятельно разобраться в новом материале, найти необходимую информацию, применить известный алгоритм в измененных условиях.

3. Рефлексия и самоконтроль результата (3 вопроса): привычка проверять правильность решения, анализировать причины ошибок, корректировать способ действия при неудаче.

Суммарный балл по анкете мог варьироваться от 10 (минимальный уровень самостоятельности) до 50 (максимальный). Интерпретация результатов: 10–20 баллов — низкий уровень, 21–35 — средний, 36–50 — высокий.

Результаты диагностики учебной самостоятельности представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты диагностики учебной самостоятельности (входной срез)

Группа	Средний балл	Стандартное отклонение	Уровень
ЭГ (n = 24)	28,4	5,1	средний
КГ (n = 23)	27,9	4,8	средний

Различия между группами статистически незначимы ($t = 0,35$; $p = 0,728 > 0,05$).

Распределение учащихся по уровням учебной самостоятельности показало, что в обеих группах преобладает средний уровень (ЭГ: 63%, КГ: 61%), около трети учащихся демонстрируют низкий уровень (ЭГ: 29%, КГ: 30%) и лишь небольшая доля обладает высоким уровнем самостоятельности (ЭГ: 8%, КГ: 9%).

Наиболее низкие показатели были зафиксированы по вопросам блока «Рефлексия и самоконтроль»: утверждение «Если я получил неправильный ответ, я обязательно ищу ошибку и исправляю ее» получило среднюю оценку 2,3 балла в ЭГ и 2,4 в КГ; утверждение «Я всегда проверяю правильность решения, даже если уверен в ответе» — 2,1 и 2,2 балла соответственно.

Педагогическое наблюдение

В ходе входной диагностики велось структурированное педагогическое наблюдение за поведением учащихся при выполнении контрольной работы. Фиксировались следующие показатели:

- обращение к учителю за разъяснением условия задачи или способа решения;
- попытки самостоятельной проверки полученного ответа (подстановка в исходное уравнение, повторное решение другим способом);
- использование черновика для промежуточных вычислений и записи плана решения;
- реакция на затруднение (повторная попытка, переход к следующему заданию, ожидание помощи учителя).

Наблюдение показало, что значительная часть учащихся:

- ожидала готового алгоритма от учителя (при столкновении с нестандартной формулировкой задачи 19 из 24 учащихся ЭГ и 18 из 23 КГ подняли руку с вопросом «Как это делать?» вместо попытки самостоятельно проанализировать условие);
- избегала самостоятельной проверки решения (лишь 4 учащихся ЭГ и 3 КГ осуществили проверку хотя бы одного ответа путем подстановки в исходное уравнение);
- испытывала затруднения при объяснении собственного способа решения (в ходе устного опроса после контрольной работы только 6 учащихся ЭГ и 5 КГ смогли последовательно объяснить логику своих действий; большинство ограничивалось фразами типа «я просто решил по формуле»);
- быстро прекращала работу после первой ошибки (при получении явно нелогичного промежуточного результата — например, отрицательного значения под знаком логарифма — большинство учащихся не предпринимали попыток пересмотреть решение, а либо оставляли задание незавершенным, либо формально продолжали вычисления с ошибочным значением).

Выводы по результатам первичной диагностики

Результаты первичной диагностики свидетельствуют о наличии противоречия между требованиями ФГОС СОО к формированию учебной самостоятельности и способности к самоконтролю как метапредметных результатов освоения образовательной программы и реальным уровнем сформированности этих качеств у учащихся 10-го класса в условиях традиционной организации обучения.

Выявленные типичные ошибки (игнорирование ОДЗ, механическое применение формул, отказ от повторной попытки при неудаче) указывают на недостаточность репродуктивной модели обучения, при которой учащиеся ориентированы преимущественно на воспроизведение образца, предложенного учителем, но не на самостоятельный анализ условий применимости того или иного алгоритма.

Низкие показатели по блоку «Рефлексия и самоконтроль» свидетельствуют о том, что у большинства учащихся не сформирована привычка регулярной проверки правильности решения и анализа причин ошибок. В традиционной модели урока эту функцию выполняет учитель, проверяя работы после их сдачи; учащийся же получает обратную связь с существенной временной задержкой (через несколько дней), когда контекст решения уже утрачен и мотивация к исправлению ошибки минимальна.

Таким образом, результаты первичной диагностики подтвердили необходимость разработки и апробации методики, которая позволила бы:

- 1) повысить уровень предметных результатов за счет более глубокого понимания алгоритмов решения логарифмических уравнений и осознанного применения свойств логарифмов;
- 2) организовать регулярную индивидуализированную обратную связь, обеспечивающую немедленное обнаружение ошибки и возможность ее исправления в момент выполнения задания;
- 3) создать условия для развития учебной самостоятельности учащихся, в частности навыков самоконтроля, рефлексии способов решения и способности к повторной попытке при неудаче;
- 4) обеспечить более активное включение школьников в процесс решения математических задач через создание мотивирующих проблемных ситуаций и возможность работы в индивидуальном темпе.

В качестве средства достижения указанных целей была разработана методика интеграции электронной учебной платформы Stepik (обеспечивающей автоматизированную проверку и немедленную обратную связь) и интерактивной онлайн-доски Miro (создающей условия для публичной демонстрации и коллективного обсуждения способов решения) в структуру очного урока алгебры в 10-м классе.

Формирующий этап эксперимента

Этот этап включал три урока алгебры, которые сочетали в себе очные и дистанционные компоненты. Очный этап урока (мотивационная проблемная ситуация, коллективное обсуждение решений на доске Miro, рефлексия) проводился в классе; работа с платформой Stepik (изучение теории, выполнение тренировочных заданий) осуществлялась учащимися самостоятельно вне школы в качестве домашнего задания.

Такая организация процесса, с одной стороны, обеспечивала возможность работы в индивидуальном темпе, но, с другой стороны, создавала методологический риск того, что учащиеся могли использовать внешнюю помощь при выполнении заданий на Stepik. Этот риск характерен для любых форм дистанционного обучения [13, с. 52].

Поэтому на каждом очном уроке случайным образом отбирались 5–7 учащихся, которые должны были объяснить классу логику своих решений, размещенных на доске Miro. Это создавало ситуацию «отложенного контроля», мотивирующую к самостоятельной работе. Курс на Stepik содержал вопросы на понимание, проверяющие не воспроизведение алгоритма, а способность применить его в измененных условиях (что затруднительно при механическом списывании). Платформа фиксирует количество попыток, которые потратил учащийся на решение какого-либо задания. Проанализировав данные, можно сказать точно, что аномально быстрое выполнение сложных заданий с первой попытки могло свидетельствовать о списывании. Таких случаев зафиксировано не было.

Окончательная оценка эффективности методики основывается на результатах контрольной работы, проведенной в традиционном формате без доступа к внешним источникам информации. Именно эти данные (табл. 3) служат основанием для выводов о статистически значимом превышении прироста успеваемости в ЭГ.

Из этого следует, что высокий процент верных ответов на Stepik (среднее — 81%) рассматривается нами не как самостоятельный результат первичной диагностики, а как индикатор вовлеченности учащихся в работу с платформой и качества учебных материалов. Реальная эффективность методики подтверждается данными очной контрольной работы.

Результаты первичной диагностики

Таблица 3

Результаты диагностики в ЭГ и КГ

Показатель	ЭГ (вход)	ЭГ (итог)	КГ (вход)	КГ (итог)
Средний балл КР, %	63	79	64	67
Прирост, п. п.	—	+16	—	+3

Анкета самостоятельности, баллов	28,4	34,7	27,9	28,6
Уровень самостоятельности	средний	выше среднего	средний	средний

Прирост среднего балла контрольной работы в ЭГ составил +16 п. п. (с 63 до 79%), тогда как в КГ — лишь +3 п. п. (с 64 до 67%). Проверка с использованием t-критерия Стьюдента: $t = 2,34$, $p = 0,024$ ($p < 0,05$) — различия статистически значимы.

По анкете учебной самостоятельности: ЭГ показала прирост с 28,4 до 34,7 балла (уровень повысился со «среднего» до «выше среднего»); КГ — с 27,9 до 28,6 балла (уровень не изменился).

Средний процент верных ответов с 1-й попытки на Stepik: урок 1 — 84%, урок 2 — 79%, урок 3 — 81%; среднее по трем урокам — 81%, что превысило целевой показатель SMART-цели ($\geq 75\%$).

В ходе апробации зафиксированы практические трудности: нестабильный Wi-Fi в школе (урок 1 — 3 учащихся не смогли подключиться); дополнительное время на освоение интерфейса Miro (урок 2 — +5 мин. к плану); разброс темпа работы учащихся. Первая проблема решена подготовленным офлайн-резервом заданий; вторая — корректировкой тайминга технологической карты; третья — введением дифференцированных заданий Stepik двух уровней сложности на уроке 3, что полностью устранило разброс темпа [12].

Полученные данные согласуются с результатами метаанализа Means et al., демонстрирующего положительное влияние смешанного обучения на академические результаты учащихся [13]. Horn и Staker указывают, что ключевым условием эффективности смешанного обучения является не простое добавление цифровых инструментов к традиционному уроку, а их органичная интеграция в единый учебный цикл [12] — именно этот принцип был реализован в разработанной методике: Stepik и Miro включались не как дополнительное домашнее задание, а как обязательные этапы каждого урока.

Принципиальным педагогическим выводом является роль мотивационного этапа. Прием «Проблемная ситуация» обеспечил органичное включение учащихся в работу с Stepik, превратив платформу из формального инструмента в осмысленный способ разрешения учебного противоречия [6]. Это согласуется с деятельностным подходом В. В. Давыдова, согласно которому учащийся должен сам обнаружить границу знания/незнания [5], и с концепцией Е. С. Полат об активизации самостоятельной познавательной деятельности средствами информационных технологий [8].

Введение дифференцированных заданий Stepik на третьем уроке позволило преодолеть проблему разброса темпа работы. И. В. Роберт рассматри-

вает адаптивность как одно из ключевых преимуществ электронных образовательных платформ [10]; полученные результаты подтверждают этот тезис на конкретном предметном материале.

У исследования есть некоторые ограничения: группа учеников была не очень большой (24 и 23 человека), и диагностику мы проводили только в одной школе и по одной теме. Чтобы быть уверенными, что выводы подходят и для других ситуаций, нужно будет повторить это исследование в других школах Сахалинской области, с большим числом учеников и используя разные способы оценки.

Таким образом, результаты педагогической диагностики показали, что предположение было верно. Если совместить электронный курс Stepik с интерактивной онлайн-доской Miro на уроках алгебры в 10-м классе, это заметно улучшает успеваемость учеников по сравнению с тем, как учили раньше (прирост был статистически значимым: $t=2,34$, $p < 0,05$) [7; 13]. А еще это помогает им стать более самостоятельными в учебе.

Мы разработали подход, который состоит из трех связанных частей:

1. Мотивация: начинаем с «Проблемной ситуации», чтобы заинтересовать учеников и вовлечь их в работу с платформой [6].
2. Познание: ученики сами изучают теорию и решают задачи на Stepik, сразу получая автоматический ответ [11].
3. Общение: они показывают и обсуждают свои решения на онлайн-доске Miro [9].

Что советуем учителям математики:

- Каждый онлайн-урок начинать с этапа, который мотивирует учеников и создает когнитивный конфликт (то есть вызывает у них вопросы и заставляет задуматься) [6].
- Всегда иметь запасные задания, которые можно дать без интернета, если будут проблемы с техникой.
- Начиная со второго урока использовать на платформе задания разного уровня сложности (хотя бы два уровня) [10].
- Когда объясняете, как пользоваться новым цифровым инструментом, укладываться в 2–3 минуты и сразу показывать, как это связано с темой урока, чтобы было интереснее.

Список литературы

1. Абилдаева А. Х. Использование информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения // Перспективы развития информационных технологий. 2015 [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-informatsionno-kommunikatsionnyh-tehnologiy-v-protssesse-obucheniya> (дата обращения: 10.04.2026).
2. Андреев А. А. Дидактические основы дистанционного обучения. М.: РАО, 1999. 120 с.

3. Андреев В. И. Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития. 2-е изд. Казань: Центр инновационных технологий, 2000. 608 с.
4. Андреева Н. В., Рождественская Л. В., Ярмахов Б. Б. Шаг школы в смешанное обучение. М.: Буки Веди, 2016. 280 с. ISBN 978-5-4465-1202-7.
5. Давыдов В. В. Теория развивающего обучения. М.: ИНТОР, 1996. 544 с.
6. Махмутов М. И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. М.: Педагогика, 1975. 368 с.
7. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева [и др]; под ред. Е. С. Полат. М.: Академия, 2002. 272 с. ISBN 5-7695-0811-6.
8. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие. 3-е изд., стер. М.: Академия, 2010. 368 с. ISBN 978-5-7695-7108-4.
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования» [Электронный ресурс]. URL: <https://edsoo.ru/normativnye-dokumenty/> (дата обращения: 10.04.2026).
10. Роберт И. В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты). 3-е изд., доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 400 с. ISBN 978-5-9963-0897-2.
11. Stepik: образовательная платформа [Электронный ресурс]. URL: <https://stepik.org> (дата обращения: 15.04.2026).
12. Horn M. B., Staker H. Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools. San Francisco: Jossey-Bass, 2015. 336 p. ISBN 978-1-118-95515-4.
13. Means B., Toyama Y., Murphy R., et al. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. Washington, DC: U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development, 2010. 94 p.

УДК 372.862

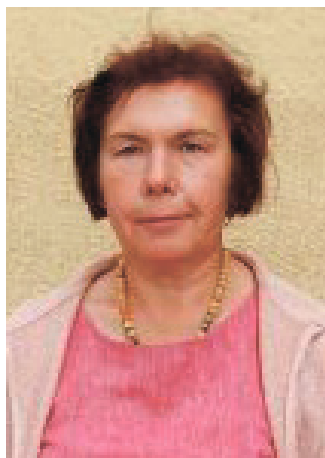
ПРИКЛАДНОЕ НАРОДНОЕ ИСКУССТВО КАК ПОТЕНЦИАЛ РАЗВИТИЯ STEAM-ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием возможностей музеев народных промыслов как источника новых подходов в STEAM-образовании.

Ключевые слова: физика, народные промыслы, STEAM-образование.

Одним из важных событий в истории развития образования в России является Послание Федеральному собранию 04.12.2014, когда президент задал новый вектор его развития, уделив особое внимание системе подготовки инженерных кадров.

За прошедшее время сделан серьезный шаг в направлении развития инженерного образования: успешно развивается центр поддержки талантливых детей «Сириус», созданы центры технического развития школьников — кванториумы, технопарки, лаборатории, школы оснащаются физическими лабораториями, а также все чаще говорится о новом течении в организации процесса обучения молодежи — STEAM-образовании. Данная аббревиатура образована от слов *science* («наука»), *technology* («технологии»), *engineering* («инженерия»), *art* («искусство»), *mathematics* («математика»).



Елена Сергеевна Кодикова,
доктор педагогических наук,
профессор ФГБОУ ВО
«МПУ»,

г. Москва, Россия

E-mail: kodikova@yandex.ru

Как цитировать статью: Кодикова Е. С. Прикладное народное искусство как потенциал развития STEAM-образования // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 161–167.

Интерес педагогической науки к предметной интеграции был всегда, особенно при обучении физике. Использование в учебном процессе методов, направленных на повышение интереса к предмету, всегда заставляло учителя находиться в состоянии постоянного творческого поиска, находя пересечение физической науки с другими областями знаний.

STEAM-образование предполагает не только широкий информационный охват по самому предмету, но и обоснованное и вполне естественное внедрение инженерного мышления и навыков, а также использование математических моделей при описании физических явлений, создания устройств, технологических процессов. Неслучайно, как правило, STEAM-образование ассоциируется как первые пробы ученика в будущей профессии. Важной особенностью STEAM-образования является своеобразный переворот самого процесса обучения, когда предметные знания нужны для достижения конкретной цели и изучение предмета осуществляется в процессе создания продукта, который чаще всего связывают с новаторством.

Исторически сложилось так, что вначале была аббревиатура STEM (буква A (art — искусство) появилась позже) и как концепция высшего образования была представлена в США в 2001 году, получив большое развитие и материальное подкрепление в течение последних двух десятилетий.

В России массовое внедрение в высшей школе программ и направлений обучения, связанных со STEAM-образованием, относят к 2012 году, когда был поднят вопрос об актуальности практико-ориентированного обучения. Для педагогических вузов данное направление стало наиболее актуальным в связи с созданием кванториумов, научно-технических центров для молодежи, инженерных классов.

Так, например, в ФГБОУВО МПГУ кафедрой теории и методики обучения физике им. А. В. Перышкина разработана программа по дисциплине «Естественно-научное STEAM-образование», освоение которой углубляет научно-исследовательскую и научно-методическую подготовку студентов для успешного осуществления профессиональной деятельности в общеобразовательных учреждениях различного типа. Отметим, что задачи дисциплины не ограничиваются сообществом, изучающим естественно-научные предметы как на базовом, так и на углубленном уровне, а значит, применение STEAM-подходов должно быть направлено на всех учащихся, в том числе и гуманитариев. При этом для освоения дисциплины от самих студентов требуется достижение определенного уровня эрудиции, достигнутого при изучении предметов «Математика», «Физика», «Биология», «Химия», «География», «Философия».

В. А. Сластенин и Н. И. Филиппенко определили четыре особенности вузовского учебного процесса, которые характеризуют познавательную способность студентов — основу их умственного развития:

1. В высшей школе изучается наука в ее развитии.

2. В учебном процессе высшей школы единство научного и учебного предполагает, что ученый-педагог не только ведет учебный процесс, обучает студентов, но и сам является активным исследователем в той науке, которую он преподаёт.

3. Учебному процессу высшей школы присуща высокая активность самостоятельной учебно-познавательной деятельности студентов и ее сближение с научно-исследовательской работой. В учебный процесс вводятся учебно-исследовательские задания.

4. В высшей школе готовится специалист на уровне современных требований общества. Все обучение становится эффективным, если идея профессионализма пронизывает преподавание всех изучаемых наук: общественных, психолого-педагогических, специальных [7, с. 14–15].

Студенты, согласно теории возрастной периодизации выделяемых психологами возрастных границ находятся в фазе юности, которая определяется возрастом от 17 лет до 21 года.

Именно в этом возрастном периоде наблюдаются оптимумы интеллектуальной деятельности. Именно в «студенческом возрасте» обнаружены наименьшие величины латентного периода реакций на простые, комбинированные и словесные сигналы, оптимумы абсолютной и разностной чувствительности анализаторов внешней среды, наибольшая пластичность и переключаемость в образовании сложных психологических и других навыков. Сравнительно с другими возрастными периодами годы юности и молодости характеризуются наивысшей скоростью решения вербально-логических задач [1, с. 5].

Психологи указывают на существенное развитие у индивида данного возраста теоретического мышления, на высокий базовый уровень абстрактного мышления и обобщений. У студентов преобладает дивергентное мышление, которое предполагает, что на один и тот же вопрос может быть дано множество одинаково правильных ответов. Студенты не просто усваивают информацию, а проявляют интеллектуальную инициативу. Наблюдается резкое увеличение теоретизации практических знаний, объединение их в систему и специализацию практических навыков с 17 лет до 21 года [5, с. 42], усиливаются взаимосвязи между теоретическими и практическими знаниями и практическим мышлением, мышлением и пространственными представлениями в этой возрастной фазе.

Исследователи отмечают, что у студентов наблюдается нестандартный подход к уже известным проблемам, умение включать частные проблемы в более общие, умение ставить плодотворные общие вопросы даже на основе задач, сформулированных не лучшим образом [4].

В России значимость практико-ориентированной самостоятельной деятельности, направленной на создание конечного продукта в процессе обучения школьников, существенно выросла еще в конце XX века, когда в

предметном обучении начали использовать метод проектов, система работы над которыми хорошо описана в педагогической литературе. Проектная деятельность учащихся формирует метапредметные умения познавательного, регулятивного, коммуникативного характера. Неслучайно метод проектов зачастую ассоциируется со STEAM-технологиями, однако скорее метод проектов может являться лишь их важной частью STEAM-технологий.

Исторически сложилось так, что переход к аббревиатуре от STEM к STEAM произошел не сразу, так как эти технологии до сих пор считают уделом инженерных специальностей и добавление Art (искусство), как правило, объясняют требованиями эстетического оформления конечного продукта проекта.

Обращение в настоящее время именно к STEAM-обучению является требованием времени и основой для разработки новых приемов и методов обучения.

Одним из направлений STEAM-образования является работа с музеями. Как правило, эту работу преподаватели физики сосредотачивают вокруг музеев по естественно-научному профилю, но, как показала практика, серьезный потенциал STEAM-образования сосредоточен не только в них.

При изучении дисциплины «Естественно-научное STEAM-образование» в учебный процесс обучения студентов педагогического вуза были включены экскурсии на выставки. Одна из них — «Путешествие домой. Традиционное искусство России» во Всероссийском музее декоративного искусства в Москве (ул. Делегатская, 3), где можно увидеть деревянную резьбу из Поволжья, расписные сани из Архангельской губернии, ансамбли праздничных костюмов, народные игрушки.

Посещение этого музея вызвало живой интерес у студентов, о чем свидетельствуют разработанные ими статьи, в которых высказаны разнообразные и любопытные предложения по использованию материала экскурсии в учебном процессе. Приведем лишь часть из них.

Студент Е. Л. в статье «Визуализация творческих заданий с содержанием физических знаний при обучении младших подростков» представил идеи по существующему направлению создания учебных моделей — создание узнаваемого образа по минимальным признакам. Источником послужили народные промыслы, представленные в музее декоративного искусства.

В статье студента Б. Д. «Постройка северных домов на Руси: STEAM-подход в традиционной архитектуре» рассматриваются вопросы традиционного домостроения Русского Севера, осуществлено погружение в технологические процессы домостроения, принципы организации жилого пространства, самобытность декора строений.

«Физика народной игрушки: STEAM-подход от богородской резьбы до абашевского свистка» — статья Д. Д. раскрывает физические принципы создания деревянных сергиевопосадских и богородских игрушек, а также

глиняных богородских, каргопольских, романовских, абашевских народных развлечений, что дает яркое представление о связи научных и технологических принципов с народным искусством.

Автор статьи «Развитие метапредметных компетенций через работу с текстами физического содержания: музейный ресурс и практическая реализация на примере русской прялки» С. К. предлагает разработку заданий, формирующих метапредметные образовательные результаты читательской и функциональной грамотности.

Интересная работа проведена студентом М. С. при подготовке статьи «Урок в музее декоративного искусства в Москве: как старинная усадьба становится STEAM-лабораторией», в которой демонстрируются через STEAM-подход на примерах экспонатов музея принципы организации занятий со школьниками в его стенах.

В статье Ю. Ш. «Русская игрушка как средство первоначального ознакомления с основами физики на примере традиционных народных промыслов» предложено совместно с детьми рассмотреть принципы действия народных игрушек как этап пропедевтики изучения физики.

А. М. в статье «Прикладное искусство как часть STEAM-подхода при создании современных средств обучения» обращает нас к идее, что «все новое есть хорошо забытое старое», и на сопоставлении современных технологических процессов и народных промыслов демонстрирует их связь с эстетическим восприятием и удобством окружающих человека вещей.

Идея использования народной игрушки в процессе обучения оказалась одной из самых популярных и студентом Д. Д. рассмотрена в статье «STEAM-подход в формировании метапредметных умений: домашние физические эксперименты на основе традиционных игрушек».

Таким образом, прикладное народное искусство является уникальным междисциплинарным инструментом, объединяющим естественные науки, историю и культурологию. Предметное посещение музеев народных промыслов вызывает положительный эмоциональный отклик, заставляет мыслить, не только погружает в историю народа, страны, но и является источником формирования устойчивого познавательного интереса к естественно-научному образованию как у школьников, так и у студентов.

Из отзывов студентов:

Д. Д.: «На прошлой неделе наша группа отправилась в необычное путешествие — по двум московским музеям: Всероссийскому музею декоративного искусства и Музею предпринимателей, меценатов и благотворителей. Оба заведения оказались удивительно разными, но одинаково вдохновляющими. Я уже бывала в музеях декоративного искусства, но каждый раз возвращаюсь с новыми чувствами. А вот музей предпринимателей — для меня открытие. И именно этот день заставил меня по-новому взглянуть на то, как искусство, наука и технологии переплетаются в повседневной жизни

и как это можно использовать в современном образовании, особенно при преподавании физики».

М. Т.: «Посещение выставки «Путешествие домой. Традиционное искусство России» во Всероссийском музее декоративного искусства оставляет удивительное чувство соприкосновения с живой историей. <...> Будучи преподавателем физики и наблюдая за восторгом школьников у витрин, я все чаще задаюсь вопросом: «Почему народное искусство мы привыкли воспринимать почти исключительно эстетически — как образец красоты, симметрии, национального самосознания — и почти никогда не замечаем его инженерной и физической сути?» А ведь крестьянский дом с его особым укладом был не только хранителем традиций, но и пространством, где законы механики, акустики и статики работали ежедневно».

Л. А.: «Изучение физики на примерах скопинской керамики, чернolocенной глины и мореной древесины органично объединяет научные и художественные аспекты обучения, полностью соответствуя STEAM-подходу. Анализ свойств материалов (теплопроводности, прочности, оптических эффектов) и технологических процессов (обжиг, полировка, консервация) позволяет ученикам формировать междисциплинарные представления. Предложенные уроки демонстрируют живые ситуации для проведения экспериментов и проектов, повышая мотивацию. Включение творческих компонентов (орнамент, дизайн посуды) развивает креативность».

К. С.: «Всероссийский музей декоративного искусства характеризует народную керамику как сложный культурный пласт, включающий архитектурно-строительную керамику, гончарство и скульптуру... кусок глины символизирует изначальную потребность человека преобразовывать материю. Таким образом, интеграция глины в STEAM-проекты — это не искусственное нововведение, а актуализация глубокой культурной традиции как средства познания».

Таким образом, введение в практику обучения будущих учителей посещение этнографических, краеведческих музеев является одним из важных ресурсов формирования креативного подхода в их будущей педагогической деятельности. Изучение народного искусства и промыслов является не только живым источником будущих идей и творческих планов работы со школьниками, но и основой воспитательной работы с молодежью, которой в настоящее время уделяется особое внимание. Молодые учителя — не только носители информации о физической сущности явлений, но и пример разносторонней личности для ученика. Обращение к народному творчеству на уроках имеет особую значимость в формировании человека будущего — патриота страны.

Список литературы

1. *Ананьев Б. Г.* Некоторые проблемы психологии взрослых. М.: Знание, 1972. 32 с.
2. *Анисимова Т. И., Сабинова Ф. М., Шатунова О. В.* Подготовка педагогов для STEAM-образования //Высшее образование сегодня. 2019. № 6. С. 31–35.
3. *Гнитецкая Т. Н., Чеботарев А. Ю., Резник Б. Л.* Метапредметность в обучении физике. Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2022. 254 с.
4. *Гамезо М. В., Герасимова В. С., Горелова Г. Г. и др.* Возрастная психология. М.: Ноосфера, 1999. 272 с.
5. *Захаров В. П.* К вопросу о возрастной изменчивости функций технического интеллекта // Возрастная психология взрослых. Л.: АПН СССР, 1971. С. 41–45.
6. *Послание Федеральному Собранию Российской Федерации*, 4 декабря 2014 года, Москва, Кремль / Президент России, офиц. сайт. Москва, 2014. 16 с.
7. *Сластенин В. А., Филиппенко Н. И.* Культура умственного труда студентов. М.: МПГУ, 1994. 105 с.

УДК 372.857

**МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ
БИОЛОГИИ И ИСТОРИИ ПРИ
ИЗУЧЕНИИ МНОГООБРАЗИЯ
РАСТЕНИЙ В ТЕМЕ
«СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ
РАСТЕНИЙ» В 7-М КЛАССЕ**

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и практические аспекты реализации межпредметных связей биологии и истории в процессе изучения многообразия растений в рамках темы «Систематические группы растений» в 7-м классе. На основе анализа требований федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) и федеральных рабочих программ (ФРП) по биологии и истории обосновывается актуальность интеграции естественно-научного и гуманитарного знания. Разработаны методические материалы по изучению растений, их окультуривания и использования в пищу на основе применения исторических источников и знаний, полученных на уроках истории Средних веков в 6-м классе и уроках биологии в 6-м и 7-м классах. Предложены практические рекомендации для учителя биологии по организации межпредметного взаимодействия. Сделан вывод о важности системной и целенаправленной работы по осуществлению межпредметных связей учебных предметов «Биология» и «История» для углубления предметных знаний, развития у обучающихся познавательного интереса, формирования у подрастающего поколения готовности к решению комплексных проблем в различных сферах деятельности.



Елена Федоровна Бехтенова,
кандидат педагогических
наук, доцент,
старший научный сотрудник
Центра математического и
естественно-научного общего
образования,
ФГБНУ «Институт содер-
жания и
методов обучения им.
В. С. Леднева»,
г. Москва, Россия
E-mail: newschbef@instrao.ru

Как цитировать статью: Бехтенова Е. Ф., Кудряшова Е. Е. Межпредметные связи биологии и истории при изучении многообразия растений в теме «Систематические группы растений» в 7-м классе // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 168–178.

Ключевые слова: межпредметные связи, биология, история, многообразие растений, морфологические свойства, исторические источники, ФГОС ООО, ФРП.

Введение. Современные тенденции развития образования характеризуются усилением интегративных процессов, направленных на формирование у обучающихся целостной картины мира. В условиях реализации ФГОС ООО особую значимость приобретает проблема организации межпредметных связей, позволяющих преодолеть предметную разобщенность знаний и создать условия для развития у школьников универсальных учебных действий. Для того чтобы результат обучения был полноценным, необходима интеграция знаний. Именно для этого на всех школьных предметах необходимо устанавливать межпредметные связи.

Межпредметные связи — это связи, отражающие комплексный подход к воспитанию и обучению, позволяющие вычленить как главные элементы содержания образования, так и взаимосвязи между учебными предметами [9]. Данные связи необходимы для более глубокого осознания какой-либо проблемы и эффективного использования полученных знаний на практике, в повседневной жизни.

Следует отметить, что в контексте современной дидактики межпредметные связи перестают быть вспомогательным приемом на уроке и превращаются в самостоятельную образовательную технологию, обеспечивающую формирование метапредметных результатов — ключевого требования ФГОС ООО. По сути, речь идет о переходе от предметного подхода к компетентностному, где знания из разных областей синтезируются в универсальные умения решения жизненных задач. Эти и вопросы роли и места межпредметных связей в учебном процессе неоднократно об-



**Елена Евгеньевна
Кудряшова,**
*ведущий эксперт Центра
математического
и естественно-научного
общего образования
ФГБНУ «Институт содер-
жания и
методов обучения им.
В. С. Леднева»,
г. Москва, Россия
E-mail: kudryashova@instrao.ru*

суждались учеными-методистами [1; 4; 5; 8; 10], их мы также будем использовать в своих методических разработках.

Актуальность предлагаемого в статье материала обусловлена необходимостью разработки эффективных механизмов интеграции биологического и исторического образования в контексте требований ФГОС ООО, где межпредметные связи рассматриваются как важное условие достижения метапредметных результатов обучения. Особый потенциал для реализации таких связей на уроках биологии, на наш взгляд, имеет тема «Систематические группы растений», изучаемая в 7-м классе, поскольку она позволяет органично соединить биологические знания о систематике, морфологии и экологии растений с историческими сведениями о процессе их окультуривания и роли в развитии человеческой цивилизации. Осуществление межпредметных связей на уроках биологии с использованием исторического материала позволит помочь обучающимся преодолеть фрагментарность исторической картины прошлого и увидеть исторический процесс целостно, в его единстве и многообразии, подвести их к пониманию взаимосвязи природы и человека.

Цель исследования — теоретически обосновать и разработать методические материалы к реализации межпредметных связей биологии и истории при изучении темы «Систематические группы растений» в 7-м классе.

ФГОС ООО определяет межпредметные связи как одно из важнейших средств достижения метапредметных результатов освоения основной образовательной программы. В требованиях к результатам освоения программы подчеркивается необходимость формирования у обучающихся умений «использовать знания из разных предметных областей для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач» [6].

Обратимся к ФРП ООО по биологии и ФРП ООО по истории для выявления содержательных пересечений и установления межпредметных связей при изучении темы «Систематические группы растений» в 7-м классе.

ФРП ООО по биологии для 7-го класса (базовый уровень) предусматривает изучение школьниками следующих сюжетов в теме «Систематические группы растений»: «Семейства покрытосеменных (цветковых) растений (изучаются три семейства растений по выбору учителя с учетом местных условий, при этом возможно изучать семейства, не вошедшие в перечень, если они являются наиболее распространенными в данном регионе). Характерные признаки семейств класса двудольные (розоцветные, или розовые; капустные, или крестоцветные; пасленовые; бобовые, или мотыльковые; астровые, или сложноцветные) и класса однодольные (лилейные; злаковые, или мятликовые). Многообразие растений. Дикорастущие представители семейств. Культурные представители семейств, их использование человеком» [11, с. 11].

О реализации межпредметных связей в программе говорится, что учащиеся должны «демонстрировать на конкретных примерах связь знаний

по биологии со знаниями по математике, физике, географии, труду (технологии), литературе и труду (технологии), предметов гуманитарного цикла, различными видами искусства» [11, с. 35].

Таким образом, ФРП по биологии явно предписывает межпредметную интеграцию. Учитель может выбрать семейства растений, наиболее органично связывающиеся с историческим материалом, который обучающиеся уже освоили в 6-м классе. Это позволяет не перегружать программу, а углублять изучаемые темы за счет содержательных акцентов.

В свою очередь, в федеральной рабочей программе по истории для 6-го класса («История Средних веков») выделяются следующие содержательные линии, которые учитель может привлечь на уроках биологии по изучению многообразия растений для осуществления межпредметных связей: «Средневековое европейское общество. Аграрное производство. Натуральное хозяйство. Феодалное землевладение. Знать и рыцарство: социальный статус, образ жизни. Замок сеньора. Куртуазная культура. Крестьянство: зависимость от сеньора, повинности, условия жизни» [12, с. 12].

При этом в исторической программе прямые отсылки к знаниям из курса биологии отсутствуют, что создает риск формального подхода к межпредметным связям. Учитель истории, как правило, рассматривает земледелие как социально-экономический феномен, не затрагивая его биологических оснований. Именно поэтому инициатором интеграции должен выступать учитель биологии, который, обладая естественно-научным инструментарием, может наполнить исторические факты естественными причинами.

В программе говорится о том, что задачами изучения истории являются «развитие способностей обучающихся анализировать содержащуюся в различных источниках информацию о событиях и явлениях прошлого и настоящего, рассматривать события в соответствии с принципом историзма, в их динамике, взаимосвязи и взаимообусловленности», а также «формирование у обучающихся умений применять исторические знания в учебной и внешкольной деятельности, в современном поликультурном, полиэтничном и многоконфессиональном обществе [12, с. 5]. Так, мы видим, что в программе по истории сделан акцент на важность формирования у обучающихся умения применять исторические знания на других школьных предметах и в повседневной жизни.

Таким образом, в ФРП ООО по биологии и истории заложены основы организации межпредметных связей. При необходимости учителя биологии и истории могут использовать эту возможность при организации познавательной деятельности школьников. При этом следует осознавать, что простое сопоставление программ еще не гарантирует качественную интеграцию. Необходим специально разработанный дидактический материал,

который позволяет ученику пройти путь от биологического описания растения к пониманию его исторической роли без разрыва логики. Именно этой цели посвящены предлагаемые методические разработки.

Рассмотрим возможности содержательных аспектов межпредметных связей биологии и истории при изучении на уроках биологии темы «Систематические группы растений» (7-й класс) и привлечения знаний обучающихся из курса истории Средних веков по теме «Средневековое европейское общество» (6-й класс).

Особый интерес для межпредметной интеграции представляют разделы, связанные с изучением многообразия растений и их использованием человеком, возделывание культур в огородах, приусадебных хозяйствах замков, монастырей, крестьян. Этот материал позволяет обратиться к историческому аспекту — процессу окультуривания растений, их распространению и значению для человека в разные исторические эпохи. В рамках изучения темы «Систематические группы растений» целесообразно акцентировать внимание на многообразии культурных растений, рассматривать историю выращивания овощных, зерновых, плодово-ягодных и пряных культур в поместьях, аббатствах, крестьянских хозяйствах следующих групп растений: лука, чеснока, пшеницы, бобов, гороха, чеснока, капусты, свеклы, моркови и др.

Предложим различные виды заданий для уроков биологии в 7-м классе, имеющие возможный межпредметный характер с историей Средних веков в 6-м классе.

1. Познакомься с песней парижского уличного торговца-зазывалы из поэмы XIII века «Крики Парижа» Гильома де Вильнева. Используя знания о жизни в средневековом городе и о средневековом рынке, ответь на вопросы.

«У меня рагу из овощей,
У меня густая похлебка из репы!
Вот молодой горошек в стручках, все самое свеженькое!
Вот горячее пюре из зеленого горошка
И отварные бобы!
Чеснок и лук
Для долгого запаха изо рта!
Водяной кресс!
Кервель и портулак только что с грядки!
А еще и молодой порей
И в придачу свежий латук!
А вот и прекрасный кресс из Орлеана!» [2, с. 42)].

– Кто такие продавцы-зазывалы? Чем они занимались в средневековых городах и на рынках? Какова их роль в распространении товара? Какими качествами они должны были обладать, чтобы продать товар?

– Чем зазывала привлекал покупателей? Какие качества продуктов важны для человека при их употреблении в пищу? Почему эти качества растений/продуктов были важны особенно в период древности и Средневековья?

– Что мы можем сказать о развитии земледелия и ведении хозяйства людьми в средневековой Европе на основе предложенного текста?

– Какие растения, продукты пользовались спросом у крестьян, горожан, сеньоров? Почему?

– Кто на улицах города мог купить эти продукты и готовые блюда (горожане, крестьяне, духовенство, дворяне, другие сословия)?

– Перечисли известные тебе растения и плоды, упоминаемые в песне, назови их полезные свойства.

– Найди из доступных источников информацию и изображение растений, о которых ты услышал впервые. Определи их принадлежность к семействам.

Комментарий: Учитель обращает внимание школьников на то, что перечисленные растения принадлежат к разным семействам. Если учащиеся затрудняются их назвать, учитель помогает: мотыльковые (зеленый горошек, бобы), луковые (чеснок, лук, порей), астровые (латук), зонтичные (кервель), портулаковые (портулак), капустные / крестоцветные (кресс, водяной кресс).

При необходимости учитель показывает изображения упоминаемых растений.

– Найди информацию о кресс-салате и водяном крессе. Чем они отличаются? Какие качества этого растения важно знать, чтобы употреблять в пищу? Как эти знания использовали люди в Средневековье?

Комментарий:

Из различных средневековых кулинарных книг («Парижский хозяин» (Le ménagier de Paris), «Книга хорошей кулинарии» (Das Buch von gutter Speise) и др.) известно, что растение кресс-салат был популярен в народе. Его ели свежим и добавляли в горячие блюда. Кресс-салат — продукт скоропортящийся, и лучше его употреблять сразу после сбора с грядки. Сегодня его рекомендуется хранить в холодильнике не более суток, тогда он сохраняет больше полезных свойств для человека. Кресс-салат, в отличие от водяного кресса, более хрустящий.

Данное задание реализует важный принцип «оживления» исторического источника. Ученик не просто читает текст, а «слышит» голос средневекового горожанина, что формирует эмпатийное восприятие истории. Кроме того, задание требует сравнения современных практик хранения продуктов и средневековых, что подводит учащихся к пониманию влияния научно-технического прогресса на бытовую культуру.

Практическое задание для любознательных. Попробуй прорастить

кресс-салат.

1. Смочи семена кресс-салата, поместив их в небольшое количество воды.

2. Расположи замоченные семена на влажную ватную подложку и уложи ее в емкость для проращивания, добавь еще воды для увлажнения. Вместо ваты можно использовать землю.

3. Накрой семена пищевой пленкой или прозрачной (стеклянной) крышкой. Это необходимо для сохранения влаги. После этого поставь емкость с семенами на подоконник.

4. Кресс-салат прорастает в течение нескольких дней. Сразу после появления первых ростковними укрывную пленку/стекло. Примерно через неделю кресс-салат достаточно вырастет и станет готов к использованию. Важно следить за степенью увлажнения подложки (земли): она должна быть влажной, но не залита водой.

5. Наблюдение за ходом опыта вести в форме таблицы.

Таблица 1

Наблюдение за проращением и развитием кресс-салата

Дата	События	Высота растений, мм	Комментарии, фото/рисунок

Проведи фотофиксацию этапов эксперимента (проращивания) или зарисовывай происходящие с семенами изменения. Фото или рисунок можешь также разместить в таблицу для наглядности. Опиши морфологическое строение кресс-салата. Подготовь презентацию о результатах опыта, представь отчет в классе.

Задание с привлечением произведений искусства. Для формирования у обучающихся умений демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями предметов гуманитарного цикла и различными видами искусства можно предложить задание на определение изображенных видов растений по средневековым миниатюрам и закрепление полученных знаний о морфологическом строении растений, которые получены были при изучении темы «Систематические группы растений». Для таблицы используются средневековые книжные миниатюры VIII–XIII веков [2; 3].

Обучающимся предлагается заполнить таблицу. Для этого учитель по своему усмотрению предлагает ребятам таблицу с пустыми колонками 3 и 4. Можно предложить определить, какое растение изображено на миниатюре, соотнести с морфологическим описанием и заполнить только колонку 3. Или по заполненным колонкам 2 и 3 заполнить колонку 4. Учитель

может сам составить варианты заданий на свое усмотрение. В зависимости от подготовленности класса усложнить задания или сделать их наиболее простыми.

Предварительная беседа:

– Из истории курса Средних веков вспомни, что такое миниатюра? Где ее изображали художники?

– В чем важность сегодня средневековой миниатюры в понимании жизни человека, ведении хозяйства? Какую еще информацию мы можем узнать из старинных миниатюр?

– В чем важность этого вида искусства для биологов и биологической науки?

– Как ты думаешь, почему художник достаточно тщательно и детально изображал растения, обработку земли и возделывание растений?

– Рассмотрите предложенные миниатюры из средневековых источников VIII–XIII веков. Постарайся определить, какие растения на них изобразил художник. Ответ запиши в колонку 3. По каким внешним признакам ты догадался, что это за растение? Что тебе известно об этом растении? Употребляешь ли ты его в пищу?

– Для заполнения колонки 4 учитель может предложить алгоритм ответа. Вспомни и запиши видовые признаки изображенного растения. Опиши морфологическое строение растения: укажи семейство, к которому оно принадлежит, какой имеет корень, стебель, листья, чем отличается цветок и др.

Таблица 2

Растения в изображениях средневековых миниатюр

№	Миниатюра	Растение	Морфологическое описание растения
1		3	4
1		Чеснок	Семейство луковые. Листья трубчатые. Цветки собраны в соцветие зонтик. Цветок состоит из шести лепестков, шести тычинок и одного пестика. Плод — коробочка. Видоизмененный подземный побег — луковица

2		Пшеница	Семейство злаковые. Корневая система мочковатая. Стебель — соломина. Листья длинные, узкие с параллельным жилкованием. Соцветие — сложный колос. Цветок состоит из двух лепестков-чешуй, двух пленчатых листочков, трех тычинок и пестика
3		Морковь	Семейство зонтичные. Двулетнее растение. Характерен видоизмененный корень-корнеплод. Листья перисторассеченные, расположены на длинных черешках. Соцветие — сложный зонтик
4		Горох	Семейство мотыльковые (бобовые). Стержневая корневая система с клубеньками. Видоизмененные листья-усики. Цветок — типичного мотылькового типа. Венчик состоит из пяти лепестков: крупного паруса, двух боковых весел и двух сросшихся лепестков, образующих лодочку. Плод — боб
5		Водяной кресс	Семейство капустных (крестоцветных). Многолетнее полуводное травянистое растение. Стебель ползучий, полый, приподнимающийся. Листья непарноперистые. Цветок четырехчленный, состоит из четырех лепестков, четырех тычинок и одного пестика. Мочковатая корневая система

Представленные задания позволяют реализовать несколько важных дидактических линий: работу с разными типами источников (фольклорный, изобразительный), развитие навыков морфологического описания растений на нетрадиционном материале, а также осознание социальной дифференциации общества через призму биологического материала. Следующие рекомендации призваны систематизировать эту работу и предложить учителям конкретные шаги по интеграции.

Методические рекомендации для учителя

1. На этапе изучения систематики растений полезно акцентировать внимание учащихся на том, что многие культурные растения относятся к определенным семействам (например, розоцветные — яблоня, груша, вишня; пасленовые — картофель, томат, перец; бобовые — фасоль, горох, соя). Это позволяет закрепить знания о признаках семейств на конкретных примерах, знакомых учащимся из повседневной жизни и истории.

2. Важно связывать названия и внешний вид растений с известными или интересными для учеников фактами об изучаемых растениях: когда в жизни человека появились те или иные растения (возделывание, употребление в пищу). Целесообразно приводить примеры из истории зарубежных стран и истории России, опираться на уже известный, изученный ребятами материал.

3. Важно обращать внимание школьников на то, что растения, которые мы употребляем в пищу сегодня, имели долгий путь культивирования. Растения прошли селекцию человеком, условия их выращивания были адаптированы под регионы, в которых они получили применение.

4. Для развития познавательного интереса у обучающихся рекомендует-ся включать в уроки биологии исторические справки о том, в каких источниках информации можно узнать, какими растениями питались наши предки в разное время (исторические источники: летописи, хроники, законодательные акты, кулинарные книги, воспоминания, фотографии, а также художественные произведения и др.).

Заключение. Реализация межпредметных связей биологии и истории в процессе изучения темы «Систематические группы растений» в 7-м классе открывает возможности для достижения метапредметных результатов образования, формирования у обучающихся целостного научного мировоззрения и универсальных учебных действий. Интеграция биологического и исторического знания позволяет преодолеть предметную разобщенность, продемонстрировать учащимся взаимосвязь и взаимовлияние природных и социокультурных процессов.

Предложенный в статье подход позволяет переосмыслить традиционные темы школьной биологии, наполняя их социокультурным смыслом. Межпредметные связи в этом контексте выступают не как дидактическое украшение, а как способ реконструкции реального исторического процесса, в котором природа и общество находятся в постоянном диалоге. Такой диалог формирует у школьников осознанное отношение к своей культурно-природной среде и позволяет им увидеть в растениях не просто объекты классификации, а живые свидетели истории, «зеленые архивы» человечества.

Таким образом, систематическая и целенаправленная работа по реализации межпредметных связей биологии и истории в процессе изучения темы

«Систематические группы растений» способствует не только углублению предметных знаний, но и развитию у обучающихся познавательного интереса, критического мышления, способности видеть сложные взаимосвязи в окружающем мире. Это соответствует основным задачам, поставленным перед современной школой ФГОС ООО, ФРП ООО, и обеспечивает формирование у подрастающего поколения готовности к решению комплексных проблем в различных сферах деятельности.

Список литературы

1. *Зверев И. Д., Максимова В. Н.* Межпредметные связи в современной школе. М.: Педагогика, 1981. 160 с.
2. *Корн Е.* Средневековый огород, или Выращивайте и возвращайте на кухню давно забытые овощи, травы и другие растения. Книга 1. Тверь: Издательство «Юнга», 2023. 160 с.
3. *Корн Е.* Средневековый огород, или Выращивайте и возвращайте на кухню давно забытые овощи, травы и другие растения. Книга 2. Тверь: Издательство «Юнга», 2024. 132 с.
4. *Краевский В. В.* Вопросы конструирования содержания общего среднего образования: Сб. науч. трудов / НИИ общей педагогики; под ред. В. В. Краевского. М.: НИИОП, 1980. 120 с.
5. *Максимова В. Н.* Межпредметные связи в процессе обучения. М.: Просвещение, 1988. 191 с.
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7-%E2%84%96-287-%D0%BE%D1%82-31.05.2021-%D0%A4%D0%93%D0%9E%D0%A1_%D0%9E%D0%9E%D0%9E.pdf (дата обращения: 20.06.2026).
7. *Пустовалов М. М.* Межпредметные связи должны найти четкое отражение в курсе биологии // Биология в школе. 1965. № 6. С. 52–56.
8. *Родионова Е. П., Васильева Т. С.* Метод междисциплинарных проектов и исследований как способ формирования целостной картины мира // Наука и образование в жизни современного общества. Тамбов: ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2012. 240 с.
9. Российская педагогическая энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <https://niv.ru/doc/dictionary/pedagogical-encyclopedia/articles/146/mezhpredmetnye-svyazi-v-obuchenii.htm> (дата обращения: 20.06.2026).
10. *Синяков А. П.* Дидактические подходы к определению понятия «межпредметные связи» // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2009. С. 197–200.
11. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Биология (5–9 кл.). Базовый уровень [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_ooo_frp_biologiya_5-9_baza.pdf?ysclid=msext0frza907946085 (дата обращения: 21.06.2026).
12. Федеральная рабочая программа основного общего образования. История (5–9 кл.) [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2025/07/2025_ooo_frp_istoriya_5-9.pdf (дата обращения: 21.06.2026).

УДК 372.851

**МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ
МЕТАПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ
НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КОГНИТИВНЫХ ВИЗУАЛИЗАТОРОВ**

Аннотация. В статье предложена методика формирования 4К-компетенций на уроках математики в 5–6-х классах с использованием когнитивных визуализаторов. Описаны виды и функции когнитивных визуализаторов. Представлены формы организации различных этапов урока математики, а также технология проведения урока с акцентом на развитие 4К-компетенций.

Ключевые слова: критическое мышление, кооперация, коммуникация, креативность, когнитивные визуализаторы, интеллект-карты, визуализация обучения, системно-деятельностный подход.

Современное школьное образование столкнулось с проблемой, которую сложно игнорировать: традиционный способ передачи предметных знаний перестал быть достаточным для подготовки школьников к жизни в период цифровизации. Федеральный государственный образовательный стандарт обращает внимание на важность освоения предметных знаний, а также на развитие метапредметных навыков. 4К-компетенции: критическое мыш-



**Полина Андреевна
Сапрыкина,**
*магистрант кафедры
математики
ФГБОУ ВО «Сахалинский
государственный
университет»,
учитель математики
МАОУ «СОШ № 8 им.
генерал-лейтенанта
В. Г. Асапова»,
г. Южно-Сахалинск, Россия
E-mail: polysakh@gmail.com*

Как цитировать статью: Сапрыкина П. А. Методика формирования метапредметных умений обучающихся 5-6 классов на уроках математики с использованием когнитивных визуализаторов // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 179–185.

ление, креативность, коммуникация и кооперация стали яркими представителями этих навыков.

Математика предоставляет огромное поле возможностей для развития метапредметных компетенций. Обучающиеся 5–6-х классов находятся в том возрастном периоде, когда происходит переход от конкретно-образного к абстрактно-логическому мышлению [1, с. 89]. Им все еще необходимы опоры визуального характера, но ученики 5–6-х классов уже способны к осмыслению отношений и закономерностей.

Под когнитивными визуализаторами будем рассматривать специально организованные графические средства: интеллект-карты, концептуальные таблицы, блок-схемы [2, с. 112]. Применение данных средств на уроках математики помогает одновременно решить две задачи: формирование понимания математических объектов, законов, свойств и отработка навыков работы с информацией — ее анализ, систематизация, представление в новом формате. На практике обычно такие визуализаторы применяются как иллюстративный материал, а не как средство развития мышления.

В российском образовательном пространстве формирование 4К-компетенций рассматривается в рамках системно-деятельностного подхода. В данном случае речь идет не о замене предметных знаний, а об ином уровне их усвоения. Обучающийся способен применять полученные знания в новых ситуациях, объединять информацию из различных источников, работать в команде и находить необычные решения [4, с. 22].

Критическое мышление предполагает способность анализировать информацию, находить логические противоречия и ошибки, проверять обоснованность утверждений и принимать решения на основе доказательств [3, с. 78]. Критическое мышление у подростков младшего возраста находится на этапе становления: ребенок учится отличать факты от мнений, вопрос от утверждения, корректное обобщение от некорректного.

Креативность, или творческое мышление, долгое время считалась привилегией гуманитарных дисциплин. Творческий подход в математике — это способность посмотреть на задачу с неожиданной стороны, найти нестандартное решение или предложить собственный способ представления информации [5, с. 134].

Коммуникация означает не только умение говорить, но и способность ясно излагать свои мысли, аргументировать свою позицию, задавать уточняющие вопросы, понимать чужую точку зрения [6, с. 56]. На уроках математики коммуникативные навыки можно развивать, когда ученик объясняет ход решения задачи одноклассникам, участвует в обсуждении различных решений задачи.

Кооперация, или сотрудничество, подразумевает способность работать в группе, распределять задачи между участниками, учитывать мнения, совместно достигать результата [7, с. 91]. В математике преобладает индиви-

дуальная работа, но именно на уроках кооперация может раскрыться особенно ярко — при решении задач открытого типа, при составлении общей схемы темы, при взаимной проверке решений.

Необходимо отметить, что все четыре компетенции взаимосвязаны и в учебном процессе проявляются в комплексе (таблица 1). Методику формирования 4К-компетенций нельзя строить как набор самостоятельных заданий. Нужно составлять комплексные задания, в которых все компетенции смогут быть раскрыты.

Таблица 1

Взаимосвязь 4К-компетенций и когнитивных визуализаторов

Компетенция	Проявление в математике (5–6-е классы)	Роль когнитивных визуализаторов
Критическое мышление	Обоснование выбора способа решения, выявление ошибок в рассуждениях	Схематизация логики рассуждения, явное выделение связей и противоречий
Креативность	Нестандартные способы решения, создание собственных задач и схем	Расширение форм представления информации, стимулирование визуального поиска
Коммуникация	Объяснение решения, формулирование вопросов, участие в обсуждении	Предоставление общего визуального языка для обсуждения
Кооперация	Групповое решение задач, совместное составление схем, взаимопроверка	Организация коллективной работы над визуальной структурой

Особенность когнитивных визуализаторов в том, что они не просто представляют содержание в наглядной форме, но и организуют познавательный процесс. Если обычная иллюстрация показывает объект, то когнитивный визуализатор показывает связи между объектами.

Можно выделить несколько функций когнитивных визуализаторов.

Структурирующая функция заключается в том, что визуализатор организует понятия, свойства, объекты в единую систему. Для пятиклассника, который впервые сталкивается с десятичными дробями, интеллект-карта может продемонстрировать, что это частный случай обыкновенной дроби, что арифметические действия с ними похожи на действия с натуральными числами, а десятичная запись числа связана с понятием разряда. Такая карта не заменяет изучения темы, но создает структуру, которая помогает увидеть связи.

Мнемоническая функция связана с упрощением запоминания информации. Визуальный образ, особенно если его создал сам обучающийся, запоминается лучше, чем обычный текст. Но механическое копирование го-

товой схемы малоэффективно. Ученик запоминает лишь то, что осмыслил и переработал.

Эвристическая функция отображается в том, что процесс создания когнитивного визуализатора способствует поиску новых связей, стимулирует задавать вопросы, помогает сделать обобщение. Когда обучающийся размещает новое понятие или свойство на уже созданной интеллект-карте, ему необходимо решить: к какой ветке его отнести, с чем связано, чем отличается от других понятий.

Коммуникативную функцию можно реализовать в ситуациях, когда визуализатор становится способом диалога между учеником и учителем, между учениками в группе, между автором схемы и ее читателем [2, с. 112].

Можно выделить различные виды классификаций когнитивных визуализаторов.

По **типу структуры** выделяют:

- **иерархические схемы** (древовидные) помогают расположить элементы по уровням, используя принцип «от главного к второстепенному»;
- **сетевые схемы** (концептуальные карты, семантические сети) отображают связи между элементами. Один объект может быть связан с несколькими другими, при этом связи могут быть разного типа;
- **линейные схемы** (алгоритмы, блок-схемы) показывают последовательность действий или логику рассуждения;
- **матричные схемы** (таблицы, фреймы) позволяют сравнивать объекты по нескольким свойствам одновременно [2, с. 118].

По **степени сложности** когнитивные визуализаторы варьируются от простейших схем с несколькими элементами до многоуровневых интеллект-карт, которые иллюстрируют целый раздел курса. Для обучающихся 5–6-х классов оптимально использовать визуализаторы средней сложности: структурированные, но не перегруженные.

По **способу создания** различают готовые визуализаторы, предоставляемые учителем, и визуализаторы, созданные самостоятельно учениками. Первый вид экономит время и обеспечивает правильность схемы, второй вид развивает мышление и обеспечивают самостоятельное осмысление. Продуктивно будет сочетание — учитель предлагает основу структуры, которую ученики самостоятельно дополняют, видоизменяют и персонализируют.

При обучении математике интеллект-карты отлично работают для систематизации знаний, для подготовки к контрольной работе, для формирования связи между разными разделами курса.

Визуализаторы эффективны, если грамотно встроены в логику урока. Ученики должны понимать, зачем они их создают или изучают. Если интеллект-карта составляется формально, без осмысления связей, то она превращается в очередное механическое задание. Поэтому проектирование урока

предполагает продумывание вопросов, которые учитель будет задавать во время урока: «Почему эта ветка связана именно с этой?», «Чем различаются эти понятия?», «Можно ли изобразить это по-другому?».

Когнитивные визуализаторы можно использовать на разных этапах урока.

- **Актуализация:** обучающиеся вспоминают, что уже знают по данной теме, фиксируют вместе с учителем в первой версии схемы.

- **Изучение** нового: добавляют новые элементы в схему, устанавливая связи с уже известными фактами.

- **Закрепление:** используют схему как опору для решения задач или объяснения решения.

- **Рефлексия:** обсуждают, что изменилось в понимании темы, насколько схема была полезна, что можно улучшить или изменить.

Схема урока может выглядеть следующим образом (таблица 2). Урок начинается с того, что учитель показывает незавершенную интеллект-карту по теме, в которой есть только изучаемое понятие и несколько пустых ветвей. Ученики в парах обсуждают, что может быть на этих ветвях, предлагают варианты. Учитель фиксирует предложения учеников, но не оценивает их как правильные или неправильные. Дальше во время изучения темы карта постепенно заполняется, и ученики видят, какие их предположения подтвердились, а какие оказались неточными. В конце урока каждый создает собственную версию карты в тетради, дополняя ее примерами или вопросами.

Таблица 2

Формы работы с когнитивными визуализаторами на разных этапах урока

Этап урока	Форма работы с визуализатором	4К-компетенции
Актуализация знаний	Восстановление ранее созданной схемы, обсуждение	Коммуникация, критическое мышление
Изучение нового материала	Достраивание схемы, внесение новых элементов, установление связей	Критическое мышление, креативность
Закрепление	Использование схемы как опоры для решения задач, объяснения	Коммуникация
Обобщение и систематизация	Создание итоговой схемы в группах, взаимная проверка	Кооперация, критическое мышление, креативность
Контроль	Составление схемы по теме как форма проверки понимания	Критическое мышление, креативность
Рефлексия	Обсуждение эффективности визуализатора	Коммуникация, критическое мышление

Использование концептуальных таблиц требует другого подхода. Таблица полезна, когда есть что сравнивать. Поэтому она будет уместна не на уроке открытия новых знаний, а на уроках обобщения и систематизации знаний.

Если критическое мышление формируется преимущественно через индивидуальную работу с визуализаторами, то для развития коммуникации и кооперации необходима организация групповой деятельности.

Технология групповой работы с когнитивными визуализаторами включает в себя несколько принципов.

Принцип распределения ответственности. Каждый член группы отвечает за определенную часть общей схемы. Например, при создании интеллект-карты «Геометрические фигуры» один ученик отвечает за ветвь «Треугольники», другой — за «Четырехугольники», третий — за «Окружность».

Принцип взаимной экспертизы. После создания схем группы обмениваются результатами работы, каждая группа оценивает работу другой по определенным критериям.

Принцип итерации. Схема создается не за один раз, а уточняется, дополняется, перестраивается. Первая версия может быть выполнена индивидуально, вторая — обсуждена в паре, третья — доработана в группе из четырех человек, четвертая — представлена классу и скорректирована с учетом комментариев учителя и одноклассников.

Принцип публичного представления. Работа над визуализатором завершается не просто сдачей задания учителю, а презентацией схемы перед классом. Группа объясняет, почему схема построена именно так, какие идеи легли в основу, какие трудности возникли. Остальные ученики задают вопросы, предлагают как можно улучшить [7, с. 95].

Конкретный пример урока может выглядеть следующим образом. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Положительные и отрицательные числа» в 6-м классе. Класс делится на группы по четыре человека. Задача — создать интеллект-карту, которая объединяет весь изученный материал по теме. Учитель дает основу: в центре «Положительные и отрицательные числа», обязательные ветви: «Где встречаются», «Как сравнивать», «Как складывать», «Как вычитать», «Как умножать и делить». Внутри групп распределяются роли: координатор (следит за временем и участием всех), генератор идей (предлагает варианты оформления), аналитик (проверяет корректность содержания), оформитель (отвечает за визуальную часть).

Группы работают 15 минут, создавая карту на листе формата А3. После каждая группа вывешивает свою карту на доску. И после используется формат «галерейной прогулки»: группы переходят от карты к карте. Ученики изучают их, записывают на стикерах свои комментарии: что понравилось, что можно улучшить, какие вопросы возникли. Стикеры прикрепляются рядом

с картами. После прогулки группы возвращаются к своим картам, читают комментарии, обсуждают, что можно доработать. На следующем уроке карты дорабатываются с учетом обратной связи. Одна из карт выбирается как образцовая и вывешивается в классе как справочный материал [8, с. 50].

Такая технология обеспечивает активность всех учеников. Визуальная форма работы снижает тревожность у детей с низкой вербальной активностью: можно показать, нарисовать. Обсуждение в небольших группах безопаснее, чем выступление перед всем классом в одиночку, поэтому даже застенчивые ученики принимают активное участие.

Использование цифровых инструментов расширяет возможности визуализации. Существуют онлайн-сервисы для создания интеллект-карт (IOctopus, SBoard), концептуальных схем («Яндекс Концепт», «VK Доска», Holst), инфографики (Supra, Wilda, «Граформа»). Работа с этими инструментами не только развивает 4К-компетенции, но и формирует цифровую грамотность.

Но не все темы школьной программы хорошо поддаются визуализации. Некоторые абстрактные понятия требуют прежде всего объяснения со стороны учителя, изучения символической записи, решения большого количества задач. Визуализатор здесь может быть дополнением, но не основным средством обучения. Кроме того, создание качественных визуализаторов требует большого количества времени, а учебная программа по математике перенасыщена. Учителю важно найти баланс между использованием когнитивных визуализаторов и другими формами работы, выбирать те темы, где визуализация даст наибольший эффект.

Список литературы

1. *Вергелес Г. И., Раев А. И.* Младший школьник и подросток: психолого-педагогические особенности развития. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. 246 с
2. *Далингер В. А.* Когнитивно-визуальный подход в обучении математике // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. 2022. № 2. С. 110–122.
3. *Загашев И. О., Заир-Бек С. И.* Критическое мышление: технология развития. СПб.: Альянс-Дельта, 2023. 284 с.
4. *Кондаков А. М., Кузнецов А. А.* Концепция федеральных государственных образовательных стандартов общего образования: проект. М.: Просвещение, 2022. 39 с.
5. *Манвелов С. Г.* Конструирование современного урока математики: книга для учителя. М.: Просвещение, 2022. 175 с.
6. *Плигин А. А., Максименко И. М.* Коммуникативная компетентность учителя: психолого-педагогические аспекты формирования. М.: НИИ школьных технологий, 2023. 168 с.
7. *Ривин А. Г., Букатов В. М.* Развитие навыков коллективной работы учащихся: методическое пособие для учителей. М.: Витапресс, 2022. 112 с.
8. *Рыбина О. В.* Интеллект-карты как средство формирования метапредметных результатов обучения математике // Математика в школе. 2023. № 4. С. 43–52.

УДК 372.857

ОТКРЫВАЯ ТАЙНЫ ЖИВОГО: КАК УВЛЕЧЬ ШКОЛЬНИКОВ БИОЛОГИЕЙ

Аннотация. На уроках биологии очень важно не дать детям потерять интерес к познанию окружающего мира. Задача учителя — не только дать определенную сумму знаний по предмету, но и показать, что биология — это мир, полный загадок и открытий. Для этого хорошо подходят приемы проблемного обучения.

В работе представлены некоторые примеры создания проблемных ситуаций на уроках, которые строятся таким образом, чтобы расширить кругозор ребенка, показать взаимосвязь биологии с другими науками и реальной жизнью, помогают привлечь внимание к предмету.

Они создают возможности для проявления активной самостоятельности учащихся, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Ключевые слова: проблемное обучение, интерес к биологии, развитие мышления.

В настоящий момент перед учителями биологии стоит задача привлекать наших учеников к обучению в классах с углубленным уровнем изучения предмета, ориентировать их на получение биологических специальностей. Всего лишь 306 часов в соответствии с учебным планом учащиеся школ тратят на изучение биологии в школе на базовом уровне с 5-го по 11-й класс.



Елена Михайловна Писарева,
учитель биологии МБОУ
«Лежневская СШ № 10»,
п. Лежнево, Ивановская об-
ласть, Россия
E-mail: alena.pisarewa2012@yandex.ru

Как цитировать статью: Писарева Е. М. Открывая тайны живого: как увлечь школьников биологией // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 186–191.

Как же сделать так, чтобы эти часы нашей и детской жизни не прошли просто так, а оставили след. Как увлечь детей своей наукой?

Очень важно не дать детям потерять интерес. Маленький ребенок, как только начинает познавать окружающий мир, сразу же начинает интересоваться живыми организмами, которые его окружают. Ему все интересно. И в 5-м классе дети очень ждут начала изучения биологии, это новый для них предмет. И если учитель с первого урока покажет, что биология — это мир, полный загадок и открытий, то вероятность заинтересовать ребенка наукой биологией будет намного выше. Энтузиазм учителя заразителен. Если ты сам увлечен, если тебе интересно, то это передается детям.

Знания — дети удивления и любопытства. Задача учителя — поддерживать эту атмосферу, несмотря на сложность материала. И для поддержания такой атмосферы очень хорошо подходят приемы проблемного обучения. Они позволяют установить эмоциональный контакт. Это очень важно. Проблемное обучение превращает урок в увлекательную историю, которую ты проживаешь с детьми. Внутри этой истории могут быть любые методы, которые тебе близки. Но история на уроке должна быть обязательно. О чем может быть история? О чем угодно, но это должно быть понятно, это должно быть актуально для этих конкретных детей, эта история должна побуждать их двигаться дальше. Это истории, связанные с реальной жизнью, с другими науками. Это истории, которые показывают человеческое лицо науки. Это истории, которые хочется слушать и проживать. Это истории, которые могут удивить.

Предлагаю некоторые истории, которые я использую в своей практике для создания проблемных ситуаций.

О XVIII веке профессор анатомии руанского университета Клод ЛеКа писал: «XVIII век прославили два открытия: электричества и гидры». Дети понимают, почему открытие электричества стало важным этапом развития человечества, а про гидру встает вопрос. Почему ее поставили на одну ступень с электричеством и сделали символом науки XVIII века?

А в XVIII веке о гидрах говорил весь просвещенный мир. Их доставали и разводили дома, и не просто разводили, а ставили с ними эксперименты. А началось все с того, что швейцарец Абраам Трамблэ завел для своих воспитанников живой уголок из животных, которых находил в парке. Среди них случайно оказался полип, который тогда не имел еще названия. Трамблэ начал за ним наблюдать, потом стал проводить эксперименты. И в 1744 году выходит его научный труд «Мемуары к истории одного рода полипов с руками вместо рогов». Эта книга стала очень популярна. Сегодня тоже можно ее прочитать и сравнить с современными источниками. Работая с отрывками из этой книги на уроке, можно показать детям правила постановки эксперимента. На основании записей наблюдений Абраама Трамблэ можно учить детей находить закономерности и делать

выводы. Это позволяет формировать у детей необходимые универсальные учебные действия.

В 5-м классе одной из задач, которые стоят перед учителем биологии, является задача научить детей распознавать представителей разных царств живой природы, уметь их сравнивать. И даже когда мы просто сравниваем разные организмы и находим у них отличительные признаки, это тоже может быть с историей. Например, можно рассказать детям две «кровавые истории». Первая история о «кровавом снеге». В 1818 году капитан Джон Росс проплывал на корабле вблизи скалистых берегов Гренландии. Вокруг были льды и белый снег, и вдруг перед моряками появилась полоса красного снега, она тянулась на несколько десятков метров. Зрелище было потрясающим и страшным одновременно. А вторая история — о «кровавом» хлебе. В 1819 году в доме итальянского крестьянина на пищевых продуктах появилась кровь. Испуганный крестьянин обратился к священнику, тот отслужил молебен, но пятна не исчезали, а появились в домах других жителей. Сегодня ученым известно, что в одном случае красную окраску вызывали водоросли, а в другом бактерии. И после этих историй предлагаем детям подумать, как можно разобраться, где какой организм, если у нас будут образцы красного снега и красного хлеба.

Мотивируют детей к изучению биологии и истории, которые показывают, как важно наблюдать за живыми организмами, ведь у них можно многому научиться. Например, при изучении темы «Распространение плодов и семян» можно дать детям задуматься, а может ли знание этой темы привести человека к финансовому успеху? В 1941 году швейцарский инженер Жорж де Местраль отправился со своей собакой на охоту в горы. Во время прогулки собака цепляла на свою шерсть шарики репейника. Инженер стал рассматривать их под микроскопом, и ему пришла в голову идея использовать принцип репейника для застежки. В 1952 году его изобретение — застежку-липучку — признали во всем мире.

Очень нравятся детям истории, которые взяты из современной жизни. Например, при изучении тем «Мхи» или «Лишайники» можно воспользоваться карточками товара из любого маркетплейса. Детям это знакомо: они являются пользователями этих сервисов. На маркетплейсах продается товар под названием «Мох ягель». С точки зрения биологии очень интересно разобрать описание товара, которое там приводится. Эта история показывает и то, что представителям разных профессий очень важно знать науку биологию.

Многие дети являются пользователями социальных сетей. Поэтому появление информации оттуда тоже привлекает их внимание. В течение многих лет при изучении темы «Иммунитет» я рассказывала историю о прививке от оспы, которую провела Екатерина II. А сейчас я предлагаю детям информацию из социальной сети, где реальный человек пишет о себе:

«Я, Максим Оспенный, являюсь потомком дворянского рода Оспенных. Дворянство нам даровала за заслуги перед Отечеством сама императрица Екатерина II». И получается история, которая не только интересует ребят, но и воспитывает и позволяет научить их проверять источники информации.

Современные ученики используют в своей учебной деятельности искусственный интеллект. Можно создать историю на уроке с помощью нейросетей. Например, при изучении темы «Мхи» я задала нейросети вопрос: «Чему нас могут научить мхи?» И получила вот такой ответ:

1. Умение не сдаваться, даже если обстоятельства кажутся непреодолимыми.
2. Взаимоподдержка и сотрудничество помогают достичь большего, чем в одиночку.
3. Умение видеть прекрасное в обыденном: иногда стоит замедлиться и рассмотреть детали.
4. Даже если кажется, что все потеряно, всегда есть шанс начать заново.
5. Необязательно быть большим и сложным, чтобы быть эффективным. Иногда простота — ключ к выживанию и успеху.
6. Необходимо заботиться о пожилых родственниках, каждое поколение может поделиться чем-то своим.

Я предлагаю детям, используя знания о мхах, объяснить по каждому пункту, почему искусственный интеллект дал такой ответ.

История урока биологии может начинаться и с местного материала. Познакомимся с заметкой, которую опубликовали в официальном источнике ГТРК «Ивтелерадио» 25 сентября 2024 года: «Несколько скотомогильников не соответствуют нормам безопасности в Ивановской области. Нарушение нашли сотрудники Россельхознадзора. Они проверили 34 объекта захоронения останков животных с сибирской язвой, у восьми из них было частично разрушено ограждение. Сломанный забор вокруг скотомогильника давал свободный доступ к опасному объекту людям и животным. В адрес районных властей направлены письма о необходимости принятия мер по восстановлению ограждений. Отметим, на подобных объектах должен быть сплошной забор высотой не менее двух метров, а на въездных воротах должна висеть табличка с надписью «Скотомогильник».

Эта история помогает понять, как важны биологические знания для нашей безопасности.

Некоторые дети больше интересуются биологией, когда узнают на уроках новости современной науки. И тут хорошо воспользоваться докладами Российской академии наук о важнейших научных достижениях российских ученых. На основе данных, которые там приведены, можно тоже составлять истории для уроков, которые заставляют задуматься.

Могут ли одноклеточные животные питаться другими простейшими животными, если они крупнее их? Нашими учеными была открыта такая группа микрохищников — *Provora* (протисты-пожиратели). Они питаются более крупными одноклеточными животными, частично откусывая клетки жертвы.

Можно ли сегодня ученому открыть миру новые виды растений? За последнее время российскими учеными выявлено разнообразие флоры бoko-плодных мхов, произрастающих на территории России. Эту группу мхов до настоящего времени мало изучали. Описаны новые для науки 5 семейств, 15 родов и свыше 20 видов таких мхов. Это помогает детям понять, что не все еще в нашей природе изучено и они тоже могут внести свой вклад.

При изучении экологических разделов, которые есть в программе биологии, можно предложить реальные истории, которые показывают взаимосвязь между живыми организмами в экосистеме. Например, история о вредоносном цветении водорослей осенью 2020 года у берегов Камчатки, которое сопровождалось массовой гибелью гидробионтов и отравлениями людей. Или история о гибели самшитов в городе Сочи.

Проблемные ситуации на уроках, которые строятся таким образом, чтобы расширить кругозор ребенка, показать взаимосвязь биологии с другими науками и реальной жизнью, помогают привлечь внимание к предмету. Интерес — это важный двигатель познания, он приводит к желанию дополнительно заниматься наукой в рамках внеурочной деятельности или дополнительного образования, поступить в профильный класс.

Но даже если ребенок не выбрал класс с углубленным изучением биологии, а хочет заниматься другими науками, то и тут есть возможность связать часть своей жизни с биологическими знаниями. Например, учащимся гуманитарного класса можно предлагать задания по интерпретации биологических текстов: написание научно-популярных статей, постов в социальных сетях на биологические темы, рецензий на параграфы школьного учебника. Для учащихся инженерного класса больше внимания обращать на физические закономерности, которые действуют в живых организмах. В будущем, возможно, такие ребята станут популяризаторами науки или будут создавать новые механизмы на основе природных объектов.

Таким образом, важной задачей учителя является не только обучение детей основам биологических знаний, но и привитие им интереса к науке, поддержание на уроке атмосферы любопытства. И методы проблемного обучения создают возможности для проявления активной самостоятельности учащихся, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей.

Список литературы

1. Гин А. А. 150 творческих задач о том, что нас окружает. М.: ВИТА-ПРЕСС, 2012. 216 с.
2. Доклад о важнейших научных достижениях российских ученых в 2023 году. Том I. М.: Российская академия наук, 2024. 408 с.
3. Доклад о реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации и о важнейших научных достижениях, полученных российскими учеными. М.: Российская академия наук, 2023. 332 с.
4. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. М.: Народное образование, 1998. 253 с.

УДК 372.851

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ФОРМИРОВАНИЯ
ДОЛГОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ НА УРОКАХ
МАТЕМАТИКИ (НА ПРИМЕРЕ
ИЗУЧЕНИЯ КВАДРАТНЫХ
УРАВНЕНИЙ В 8-М КЛАССЕ)**

Аннотация. В статье раскрыта проблема прочного усвоения темы «Квадратные уравнения» в 8-м классе. Представлен комплекс из пяти методических приемов (отсроченный запуск знания, разрыв алгоритма, смена контекста применения, интервальное возвращение с усложнением, сравнительное обобщение), направленных на формирование долговременной памяти учащихся на основе активного извлечения и распределенного повторения. Сделан вывод об эффективности предложенного комплекса приемов для формирования долговременной памяти при изучении квадратных уравнений.

Ключевые слова: долговременная память, квадратные уравнения, активное извлечение, распределенное повторение, методика обучения математике, коэффициент сохранности.

Введение. Проблема прочного усвоения учебного материала сохраняет свою актуальность в школьной практике преподавания математики. Анализ психолого-педагогической, методической литературы и собственный опыт работы в школе показывают, что значительная часть учащихся успешно воспроизводит изученный



**Виталина Игоревна
Артюховская,**
учитель математики,
Средняя общеобразователь-
ная школа № 22,
г. Южно-Сахалинск, Россия

Как цитировать статью: Артюховская В. И., Самсикова Н. А. Методические условия формирования долговременной памяти обучающихся на уроках математики (на примере изучения квадратных уравнений в 8-м классе) // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 192–198.

материал непосредственно после его предъявления, но демонстрирует существенное снижение качества знаний при отсроченной проверке [5; 8; 9]. Учащиеся забывают формулы, допускают ошибки в алгоритмах решения, не всегда могут применить знания в измененных условиях. Как отмечает С. О. Егоркина [4], при изучении квадратных уравнений в 8-м классе типичными являются механическое применение алгоритмов, формальное усвоение теоремы Виета, непонимание структуры уравнения при изменении формы его записи. С этими затруднениями мы столкнулись и в своей педагогической практике, что подтвердило актуальность поиска эффективных методических решений [3].

Согласно закономерностям, установленным в когнитивной психологии, забывание происходит наиболее интенсивно в первые часы и дни после усвоения информации [9]. Как отмечают Г. К. Середа и Б. И. Снопик, «важнейшим условием запоминания в долговременной памяти является включение материала в содержание основной цели действия» [8, с. 68]. Следовательно, эффективность обучения определяется не только качеством первичного объяснения, но и целенаправленной организацией последующего обращения к знаниям. Как отмечает Е. Ф. Иванова, анализируя идеи П. И. Зинченко, «главное в решении этой проблемы — специальная организация учебной деятельности с материалом, отвечающая условиям высокой продуктивности его непроизвольного запоминания» [5, с. 23]. В современной дидактике особое значение приобретают стратегии активного извлечения и распределенного повторения, которые, как показывают метааналитические исследования, значительно замедляют темп забывания по сравнению с традиционным многократным чтением или решением однократных заданий [2; 10]. Как отмечает Ф. М.



**Наталья Алексеевна
Самсикова,**
кандидат педагогических
наук, доцент кафедры
математики,
Сахалинский государственный
университет,
г. Южно-Сахалинск, Россия
E-mail: Kaf_math@sakhgu.ru

Аль-Хасауна, «работы, в которых исследовались эффективные стратегии изучения лексики на иностранном языке, показали, что длительный интервал повторения освоенной ранее лексики облегчает обучение больше, чем короткий интервал повторения или его отсутствие. Данное явление известно как метод интервального повторения [2, с. 174]. Однако в методике обучения отдельным предметам конкретные способы реализации этих стратегий при изучении отдельных тем разработаны недостаточно [1; 2; 4; 6; 7].

В предварительном исследовании, представленном на Всероссийской студенческой научно-практической конференции (Омск, 2025), нами был предложен и апробирован комплекс методических приемов, направленных на формирование долговременной памяти учащихся. Полученные результаты подтвердили целесообразность дальнейшей экспериментальной проверки разработанных приемов в условиях систематического учебного процесса [3].

Цель статьи — теоретически обосновать и экспериментально проверить эффективность комплекса методических приемов формирования долговременной памяти учащихся при изучении квадратных уравнений в 8-м классе, основанных на механизмах активного извлечения и распределенного повторения.

Гипотеза исследования. Целенаправленное использование приемов, обеспечивающих смысловую переработку, активное извлечение и интервальное возвращение к учебному материалу, приведет к статистически значимому повышению коэффициента сохранности знаний учащихся при отсроченной диагностике по сравнению с традиционной методикой обучения.

Материал и методы исследования. Для разработки комплекса методических приемов формирования долговременной памяти учащихся при изучении квадратных уравнений в 8-м классе и его экспериментальной проверки был проведен анализ психолого-педагогической и методической литературы, связанной с проблемами памяти, закономерностями забывания, эффектами активного извлечения и распределенного повторения, а также с методикой обучения математике в основной школе. Кроме того, был проанализирован задачный материал учебников алгебры для 8-го класса с целью выявления типов заданий, используемых для закрепления темы «Квадратные уравнения».

Экспериментальное исследование проводилось на базе МАОУ «СОШ № 22» г. Южно-Сахалинска. В нем приняли участие 67 учащихся 8-х классов: контрольная группа (8А, $n = 33$) и экспериментальная группа (8Б, $n = 34$). Для оценки уровня сформированности долговременной памяти использовался коэффициент сохранности знаний $K = V_{\text{отср}} / V_{\text{непоср}}$. Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты исследования. На основе анализа психолого-педагогиче-

ской литературы [5; 8; 9] и требований к организации учебного процесса по математике нами были выделены и обоснованы методические условия, обеспечивающие переход знаний учащихся по теме «Квадратные уравнения» в долговременную память. Под методическими условиями мы понимаем совокупность взаимосвязанных форм, методов и средств обучения, направленных на достижение заданного дидактического результата. Как подчеркивают Г. К. Середа и Б. И. Снопик, «основное назначение кратковременного запоминания — «сцепление» операций в соответствии со стратегией действия, определяемой его целью» [8, с. 70].

Методы обучения включали стратегии активного извлечения и распределенного повторения. *Формы организации учебной деятельности*: фронтальная работа (при отсроченном запуске знания и сравнительном обобщении), парная и индивидуальная работа (при разрыве алгоритма и решении задач со сменой контекста). *Средства обучения*: диагностические карты с «рванными алгоритмами», карточки для интервального повторения, текстовые задачи прикладного характера.

Конкретная реализация указанных методов осуществлялась через пять методических приемов:

1. **Отсроченный запуск знания** — ключевые элементы темы закрепляются не сразу, а спустя некоторое время (например, на следующем уроке). Это создает ситуацию частичного забывания и усиливает эффект извлечения. *Форма проведения* — фронтальный устный опрос. *Пример*: после вывода формулы дискриминанта учащимся не дают заданий на ее применение. В начале следующего урока: «Восстановите по памяти формулу дискриминанта и объясните значение ее элементов». Или, например, после объяснения теоремы Виета учащимся не дается задание на закрепление, а в начале следующего урока предлагается: «Сформулируйте теорему Виета для приведенного квадратного уравнения. Проверьте ее на уравнении $x^2 - 7x + 12 = 0$ ».

Разрыв алгоритма — это ситуация, когда учащимся предлагаются задания с пропущенными этапами решения, что требует восстановления логики действий. *Форма проведения* — индивидуальная или парная работа с карточкой. Учащимся предлагается следующее задание: «Ниже приведено решение уравнения $x^2 - 8x + 15 = 0$, но в нем пропущены некоторые шаги. Восстановите их и объясните, какие действия и почему были выполнены:

$$\begin{aligned}x^2 - 8x + 15 &= 0 \\D &= \dots \\x_1 &= (8 + 2)/2 = 5 \\x_2 &= \dots\end{aligned}$$

Заполните пропуски и запишите недостающие вычисления».

Такой подход помогает развивать алгоритмическое мышление, умение планировать последовательность операций, анализировать условия задачи

и восстанавливать пропущенные звенья в цепочке рассуждений, а не его механического воспроизведения, что способствует более глубокой переработке информации и повышает прочность ее сохранения во времени.

Смена контекста применения — это процесс использования уже усвоенных знаний в новых или измененных условиях. Это может проявляться в разных формах: в другой форме записи, при решении текстовых задач или как промежуточный этап в решении задачи. *Средство* — текстовые задачи, уравнения в нестандартной форме. После изучения формулы корней квадратного уравнения учащимся предлагается задание: «Решите уравнение $(x-3)(x+5)=0$ ». Здесь уравнение записано в разложенном виде, а не в стандартной форме $ax^2+bx+c=0$. Учащийся должен либо перемножить скобки и привести к стандартному виду, либо применить правило «произведение равно нулю». В обоих случаях он использует знания о квадратных уравнениях в измененной форме представления.

Интервальное возвращение с усложнением — материал повторяется через увеличивающиеся интервалы (2, 5, 10, 20 дней) с постепенным усложнением заданий. *Средство* — тетрадь интервальных повторений. *Пример*: через 2 дня — решить $3x^2 - 5x + 2 = 0$; через 5 дней — выбрать рациональный способ для трех уравнений разного типа; через 2 недели — решить текстовую задачу, сводящуюся к квадратному уравнению.

Сравнительное обобщение: учащиеся анализируют несколько уравнений, выявляют зависимости и формулируют выводы (например, зависимость числа корней от дискриминанта). *Пример*: даны три уравнения $x^2 - 7x + 12 = 0$, $x^2 - 7x + 10 = 0$, $x^2 - 7x + 14 = 0$. Задание: вычислить дискриминант, определить число корней, сформулировать вывод о зависимости числа корней от свободного члена.

Все приемы реализованы в системе поурочного планирования и направлены на организацию регулярного извлечения знаний и их использования в различных ситуациях.

Экспериментальная проверка. Исследование проведено на базе МАОУ «СОШ № 22» г. Южно-Сахалинска. Участвовали 67 восьмиклассников: контрольная группа (8А, $n = 33$, традиционное обучение) и экспериментальная (8Б, $n = 34$, с применением разработанных условий). Диагностика — непосредственно после изучения темы и через 28 дней. Основной показатель — коэффициент сохранности знаний $K = V_{\text{отср}}/V_{\text{непоср}}$, где $V_{\text{непоср}}$ — балл, полученный учащимся при выполнении диагностической работы сразу после завершения изучения темы, $V_{\text{отср}}$ — балл, полученный при выполнении аналогичной работы через заданный промежуток времени.

Результаты. При сопоставимом уровне первичного усвоения (14,2 и 14,6 балла из 20) различия проявились при отсроченной проверке. Коэффициент сохранности в экспериментальной группе составил 0,71 против 0,56 в кон-

трольной. Доля учащихся с высоким уровнем ($K \geq 0,75$) в экспериментальной группе достигла 35% (в контрольной — 12%), с низким ($K < 0,5$) — снизилась до 21% (в контрольной — 49%). Различия статистически значимы по t-критерию Стьюдента ($t_{\text{эмп}} = 2,58 > t_{\text{кр}} = 2,00$, $p < 0,05$). Качественный анализ показал, что учащиеся экспериментальной группы лучше выбирают способ решения и допускают меньше типичных ошибок.

Выводы. Проведенное исследование позволило сформулировать следующие выводы.

Формирование долговременной памяти учащихся при изучении математики требует специальной методической организации, не сводящейся к увеличению объема однотипных упражнений. Эффективным является создание методических условий, включающих совокупность методов (активное извлечение, распределенное повторение), форм (фронтальная, парная, индивидуальная работа) и средств (карточки с разрывом алгоритма, тетрадь интервальных повторений, текстовые задачи).

Разработанный комплекс из пяти методических приемов (отсроченный запуск знания, разрыв алгоритма, смена контекста применения, интервальное возвращение с усложнением, сравнительное обобщение) обеспечивает систематическое извлечение и вариативное применение знаний, что способствует замедлению темпа забывания.

Экспериментально подтверждена эффективность предложенных методических условий: коэффициент сохранности знаний в экспериментальной группе составил 0,71 против 0,56 в контрольной; доля учащихся с высоким уровнем сформированности долговременной памяти увеличилась с 12 до 35%, а с низким — снизилась с 49 до 21%.

Полученные результаты могут быть использованы в практике преподавания математики в основной школе при изучении темы «Квадратные уравнения», а также адаптированы для других тем алгебры, требующих формирования устойчивых алгоритмических знаний (квадратичная функция, квадратные неравенства).

Перспективы дальнейшего исследования связаны с апробацией разработанных условий на других темах школьного курса математики и с использованием цифровых образовательных ресурсов для организации интервального повторения.

Список литературы

1. Адельмурзина И. Ф., Бадретдинов Р. Ф., Галимов А. А. и др. Особенности изучения природных комплексов на уроках географии // ЦИТИСЭ. 2022. № 1 (31). С. 67–77.
2. Аль-Хасауна Ф. М. Метод интервальных повторений при изучении лексики иностранного языка // Образование и наука. 2023. № 25 (3). С. 174–193 [Электронный ресурс]. URL: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2023-3-174-193> (дата обращения: 12.05.2026).

3. *Артюховская В. И., Самсикова Н. А.* Методические приемы формирования долговременной памяти учащихся на уроках математики // В сб. статей V Всерос. студенч. науч.-практ. конф. «Проблемы и перспективы математического образования». Омск, 27 ноября 2025 года [Электронный ресурс]. URL: <https://ratio-natura.ru/sites/default/files/2026-01/> (дата обращения: 12.05.2026).
4. *Егоркина С. О.* Квадратные уравнения в 8 классе: реализация дифференцированного подхода на практике // В сб.: Научное сообщество студентов: междисциплинарные науки. Матер. III Всерос. молодеж. науч.-практ. конф. Орел, 2026. С. 111–115.
5. *Иванова Е. Ф.* Теория памяти Г. К. Середы как развитие идей школы П. И. Зинченко // Культурно-историческая психология. 2009. № 2. С. 23–37.
6. *Ковалева Н. П., Анисимов А. Н.* Метод интервального повторения при изучении физики с использованием карт ANKI // В сб.: Обучение физике и астрономии в общем и профессиональном образовании. Матер. XXII Всерос. науч.-практ. конф. Иркутск, 2024. С. 76–83.
7. *Медыева А. Т.* Современные образовательные технологии в деле повышения качества обучения на уроках русского языка и литературы // Этнодиалоги. 2024. № 1 (72). С. 191–198.
8. *Середа Г. К., Снопик Б. И.* К проблеме единства механизмов кратковременной и долговременной памяти // Вопросы психологии. 1970. № 6. С. 60–74.
9. *Эббингауз Г.* О памяти. М.: Наука, 1985. 256 с.
10. *Cepeda N. J., Pashler H., Vul E., et al.* Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis // Psychological Bulletin. 2006. Vol. 132, no. 3. P. 354–380.

УДК 372.854

**ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
КРАТКИХ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ
ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ
СПОСОБНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ
8 КЛАССА**

Аннотация. В настоящей работе представляется описание педагогической проблемы, связанной с недостаточным развитием творческих способностей обучающихся при изучении химии на уровне основного общего образования. В статье представлены причины обозначенной проблемы и некоторые возможности ее решения с помощью использования экспериментальных творческих задач и кратких творческих заданий в процессе обучения химии в 8-м классе современной школы.

Ключевые слова: творческие способности, обучение химии, творческие задачи, творческие задания.

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования представлены личностные результаты обучения химии: «...способность обучающихся к взаимодействию в условиях неопределенности; способность повышать уровень своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей» [7].



Алексей Павлович Лавров,
учитель химии и биологии,
МОУ «Средняя общеобразовательная школа "Горизонт"»,
г. Воскресенск, Московская область, Россия
E-mail: alex19971550@gmail.com

Как цитировать статью: Лавров А. П., Масленников Г. С. Возможности использования кратких творческих заданий и экспериментальных творческих задач по химии для развития творческих способностей обучающихся 8 класса // Образ действия. 2026. Вып. 3 «Естественно-научное образование (лучшие практики)». С. 199–204.

Вместе с тем в том же стандарте сформулированы и метапредметные результаты обучения химии: формирование «...базовых логических и исследовательских действий, связанных с самостоятельным выбором способов решения учебных задач с учетом самостоятельно выделенных критериев...» [7]

Перечисленные результаты и требования, а также поставленные государством цели основного общего образования обуславливают актуальность развития у обучающихся творческих способностей по высказыванию идей для дальнейшего успешного решения прикладных учебных задач.

Однако, как отмечается в [3; 6], цели развития творческих способностей на уроках и внеурочных занятиях по химии в основной школе достигаются не всегда. Есть ряд причин проявления данной проблемы.

Во-первых, в учебниках химии представлена недостаточно или отсутствует система творческих заданий и задач. Учителям приходится самостоятельно разрабатывать творческие задания, что требует дополнительных временных затрат ввиду особых требований, которым должны соответствовать такие задания. В частности, это связано с отсутствием в опыте обучающихся готового способа решения таких заданий и задач.

Во-вторых, выявлена сложность объективного оценивания учителем результатов выполнения творческих заданий. Оценивание результатов решения творческих задач и заданий традиционными отметками может привести к тому, что обучающиеся просто перестанут высказывать идеи их решения [2].

Для решения проблемы повышения показателей творческой продуктивности обучающихся на уроках химии предлагается выполнение кратких творческих заданий, а на внеурочных занятиях предлагается решение экспериментальных творческих задач.



**Глеб Сергеевич
Масленников,**
магистрант 2-го курса,
Институт биологии и химии,
ФГБОУ ВО «Московский
педагогический
государственный
университет»,
г. Москва, Россия
E-mail: zero200118@yandex.ru

Внедрение кратких заданий предлагается осуществлять совместно с экспериментальными творческими задачами.

Краткие творческие задания характеризуются следующими основными особенностями:

1) выполнение на уроках химии с периодичностью выполнения обучающимися — один раз в две недели с учетом тематического планирования курса;

2) небольшие временные затраты без ущерба для освоения учебной программы — на решение отводится порядка 10 минут, как правило, в конце урока;

3) индивидуальное выполнение: каждый ученик пытается высказать идею и выявить ее недостатки;

4) химический эксперимент не проводится.

Экспериментальные творческие задачи характеризуются следующими основными особенностями:

1) решение на внеурочных занятиях по химии, которые проводятся после уроков, где выполнялись краткие творческие задания в соответствии с тематическим планированием курса химии;

2) работа в парах переменного состава: ученики работают в парах, высказывают идеи решения, обсуждая их с партнером, после каждой решенной задачи состав пар меняется для того, чтобы у большего числа обучающихся развивались способности к высказыванию идей;

3) химический эксперимент проводится самими обучающимися и помогает понять, подтвердилась ли высказанная ими идея или нет.

Решение экспериментальных задач сводится к следующему: обучающиеся высказывают идеи решения, производят их экспериментальную проверку и делают вывод, если эксперимент подтвердил их предположение [2; 6]. В случае если результаты химического эксперимента в той или иной мере не соответствуют высказанной идее (не выделился газ, не выпал осадок и т. п.), творческий поиск продолжается.

Творческий характер задач и заданий по химии заключается в том, что важен не столько правильный ответ, сколько идея решения и ее развитие.

Приведем пример совместного использования кратких творческих заданий и экспериментальных творческих задач при обучении химии в 8-м классе. Так, при изучении темы «Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей» на уроке учитель может предложить обучающимся следующее краткое творческое задание: «Канализационные стоки содержат остатки бензина, песок, глину, растворенные соли. Предложите возможные способы очистки воды от всех перечисленных примесей».

В то же время на внеурочном занятии по химии после проведенного урока обучающимся можно предложить решить следующую экспериментальную творческую задачу из [5]: «Как можно очистить реки, озера и моря от

примесей нефтепродуктов и других загрязнителей? Конечно, можно просто перекрыть источники сбросов. А как же очистить уже загрязненный водоем? Подумайте, какими способами это можно сделать? Проверьте высказанные идеи экспериментально».

Для решения экспериментальной творческой задачи требуются следующие реактивы: 1) химические стаканы (2 шт.); 2) кристаллизатор; 3) небольшое количество нефти из школьной коллекции или растительного масла; 4) стеклянная палочка; 5) пенопласт гранулированный; 6) ложка фарфоровая.

Также при изучении темы «Чистые вещества и смеси. Способы разделения смесей» на уроках обучающимся можно предложить выполнение следующих кратких творческих заданий:

1. На кухне стоит банка, в которой находится смесь воды, поваренной соли и растительного масла. Как разделить смесь на входящие в нее компоненты?

2. Предложите идеи разделения смеси, которая смоделирована как мусор. Модель может состоять из различных компонентов: например, из древесных и (или) металлических опилок, фрагментов различного рода пластмасс, бумаги, стекла, жестяной тары и др.

На внеурочных занятиях по теме «Чистые вещества и смеси» обучающимся также может быть предложено решить следующие экспериментальные творческие задачи:

1. В остросюжетном романе шотландского писателя Алистера Маклина «Ночь без конца» описывается следующая ситуация, имеющая отношение к химии: злоумышленники подсыпали сахар в бензобак вездехода полярников, дабы поставить их экспедицию на грань гибели. Как можно помочь полярникам очистить топливо от сахара. Предложите все возможные способы. Проверьте свои идеи экспериментально.

Реактивы и оборудование: 1) химические стаканы; 2) 2 стеклянные палочки; 3) шпатель; 4) штатив лабораторный; 5) пробирки; 6) заменитель топлива (можно использовать растительное масло); 7) сахар.

2. Одной из смесей, с которой все мы сталкиваемся каждый день, является мусор. Решая проблему мусорного загрязнения, многие ученые задумываются о том, как выделить вещества в чистом виде из смеси. Попробуйте себя в роли ученого и разделите смесь из песка, порошка железа, полиэтиленовых гранул и соли, которую вы добавляете в суп. Рассчитайте массовую долю каждой составляющей в смеси. Проверьте все свои идеи с помощью проведения химического эксперимента.

Реактивы и оборудование: 1) порошок железный; 2) полиэтилен гранулированный; 3) хлорид натрия; 4) речной песок; 5) смесь из железного порошка, гранул полиэтилена, песка и поваренной соли массой около 10 г; 6) магнит; 7) два листа бумаги; 8) вода; 9) пластмассовая ложка для

сбора гранул полиэтилена с поверхности воды; 10) фильтровальная бумага; 11) фарфоровая чашечка; 12) стеклянная палочка; 13) электроплитка; 14) весы и разновесы; 15) химические стаканы.

Помимо этого, можно привести примеры совместного использования экспериментальных творческих задач и кратких творческих заданий при обучении химии в 8-м классе при изучении и других тем. Например:

1. При изучении темы «Кислород. Физические и химические свойства» можно предложить на уроке выполнение такого краткого творческого задания: «Как доказать, что газ кислород тяжелее воздуха? Предложите несколько вариантов своих идей». На внеурочном занятии можно предложить обучающимся творческую задачу: «Как можно получить газ, который мы используем для дыхания химическим путем. Предложите идеи и проведите опыт».

Реактивы и оборудование: 1) штатив лабораторный; 2) пробирка; 3) спиртовка; 4) крепежная муфта; 5) кристаллизатор; 6) мерный цилиндр; 7) пробка с газоотводной трубкой; 8) марганцовка; 9) оксид марганца (IV); 10) перекись водорода; 11) защитные резиновые перчатки; 12) спички; 13) моющее средство (по требованию); 14) дистиллированная вода; 15) химический стакан; 16) стеклянная палочка.

2. При изучении темы «Химическая реакция и ее признаки» на уроке предлагается для выполнения краткое творческое задание: «Результатом химической реакции может стать образование осадка. Как продемонстрировать это явление всему классу?» После урока по теме «Химическая реакция и ее признаки» обучающимся можно предложить экспериментальную творческую задачу: «Какое известное вам химическое превращение может сопровождаться максимально возможным набором внешних признаков? Проверьте свои предположения экспериментально».

Реактивы и оборудование (по требованию): 1) магниевый порошок; 2) лист бумаги; 3) спиртовка (сухое горючее); 4) проволока медная; 5) карбонат меди основной; 6) пробирки; 7) пробка с газоотводной трубкой; 8) спички; 9) фарфоровая чашечка; 10) сера; 11) колба; 12) металлическая ложечка; 13) резиновая пробка.

В рамках настоящего исследования планируется мониторинг количественных показателей развития творческой продуктивности обучающихся при выполнении кратких творческих заданий и экспериментальных задач посредством компьютерно-цифровой системы *Creo_Datum* [1–4]. Применение данной системы позволит оптимизировать процесс педагогической оценки уровня развития творческих способностей учащихся. Дальнейшие исследования в указанном направлении будут продолжены.

Список литературы

1. Коваленко И. В., Оржековский П. А. Влияние используемого словарного набора при решении творческих задач по химии на оценку креативного мышления школьника // Учебный эксперимент в образовании. 2024. № 2 (110). С. 77–84.
2. Лавров А. П. Количественная оценка решения экспериментальных творческих задач по химии в парах переменного состава // Наука. Управление. Образование. РФ. 2024. № 1 (13). С. 75–80.
3. Мишина И. Б. Развитие и количественная оценка творческого мышления учащихся на уроках химии: дис. ... канд. пед. наук. / Мишина Инна Борисовна. М., 2021. 170 с.
4. Мишина И. Б. Условия организации творческой деятельности учащихся на уроках // Творчество в современном мире: человек, общество, технологии: Матер. Всерос. науч. конф., посвященной 100-летию со дня рождения Я. А. Пономарева: Институт психологии РАН, Москва, 26–27 сентября 2020 года / под общ. ред. Д. В. Ушакова, И. Ю. Владимировой, А. А. Медынцевой. М.: Институт психологии РАН, 2020. С. 151–152.
5. Оржековский П. А. Экспериментальные творческие задачи по неорганической химии: книга для учащихся / П. А. Оржековский, В. Н. Давыдов, Н. А. Титов. М.: Аркти, 1998. 48 с.
6. Оржековский П. А., Лавров А. П., Титов Н. А. Экспериментальные задачи по химии как средство творческого развития личности обучающихся // Наука и школа. 2025. № 3. С. 215–222.
7. Приказ от 17 декабря 2010 года № 1897 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения: 08.05.2026).

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Общий порядок опубликования статьи в журнале

Периодичность выпусков издания — 4 раза в год.

Требования к оригинальности

Содержание статьи должно соответствовать тематике журнала и представлять методический интерес.

Материал, предлагаемый к публикации, должен быть оригинальным, не опубликованным ранее в других печатных изданиях. Название статьи должно соответствовать ее содержанию.

Автор несет ответственность: за повторную публикацию в журнале ранее опубликованного материала, за точность воспроизведения имен, цитат, формул.

Требования к оформлению

- Объем статьи: от 15 000 знаков, включая пробелы.
- Формат страницы: А4, ориентация книжная.
- Редактор: Microsoft Word.
- Нумерация страниц: не ведется.
- Переносы: не ставятся.
- Поля: 2 см с каждой стороны.
- Шрифт: тип — Times New Roman, размер (кегель) — 14.
- Абзацный отступ: 1 см.
- Межстрочный интервал: полуторный.
- Выравнивание текста: по ширине.
- Ссылки на литературу: в тексте в квадратных скобках.
- Список литературы: в конце текста в алфавитном порядке (входит в общий объем статьи).

Требования к документам

Отдельными файлами высылаются:

- скан заполненной от руки формы лицензионного договора с подписью автора (форма договора высылается автору после принятия редколлегией решения о публикации рукописи);
- согласие на обработку персональных данных;
- согласие на обработку персональных данных, разрешенных субъектом персональных данных для распространения.

Документы необходимо подписать и выслать скан.

Просьба к авторам высылать комплект материалов полностью, в ином случае материалы не принимаются к публикации, не рецензируются и не возвращаются.

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Качество содержания статьи оценивается рецензентами.

Статьи аспирантов принимаются к рассмотрению только при наличии письменной рекомендации научного руководителя (заведующего кафедрой).

Позиция редакции может не совпадать с точкой зрения авторов.

Редакция оставляет за собой право редакционной правки статьи.

С более подробной информацией о журнале и требованиями к оформлению статей можно ознакомиться на сайте: <https://od-instrao.ru/>

Адрес редакции:

101000, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16

Тел.: +7 (495) 625-05-89

E-mail: modus@instrao.ru

ОБЪЯВЛЕНИЕ О НАБОРЕ В АСПИРАНТУРУ И ДОКТОРАНТУРУ

Информация по формам (видам) подготовки в 2026 году диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук по научным специальностям:

5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки);

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (информатика, информатика и вычислительная техника, уровни начального общего образования, основного общего образования, среднего общего образования, среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительного образования, профессиональное обучение; образование и педагогические науки, уровни среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительного образования, профессиональное обучение) (педагогические науки);

5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки).

Для подготовки кандидатской диссертации:

АСПИРАНТУРА

Формы обучения	Очная бюджетная Очная по договору об оказании платных образовательных услуг
Срок обучения	3 года
Сроки приема документов	20.06.2026 – 07.10.2026 до 15:00 (МСК)
Срок проведения вступительных испытаний	24.09.2026 – 08.10.2026

ПРИКРЕПЛЕНИЕ

для подготовки диссертации кандидата наук без освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Прикрепление на платной основе.

Сроки приема заявлений и документов на прикрепление:
01.04.2026 — 30.04.2026;
15.09.2026 — 15.10.2026.

Срок прикрепления — не более 3 лет.

ОБЪЯВЛЕНИЕ О НАБОРЕ В АСПИРАНТУРУ И ДОКТОРАНТУРУ

Для подготовки докторской диссертации:

ДОКТОРАНТУРА

Прикрепление на платной основе.

Подготовка диссертации — 3 года.

В докторантуру принимаются научные, педагогические и научно-педагогические работники по направлению с места работы.

Сроки приема документов на конкурс:

01.04.2026 — 30.04.2026;

15.09.2026 — 15.10.2026.

Для консультаций по проведению научных исследований:

НАУЧНАЯ СТАЖИРОВКА

Сроки стажировки — от 18 часов (1,5 месяца) до 108 часов (9 месяцев).

Программа стажировки реализуется в очной и очно-заочной форме.

Срок приема заявлений и документов на оформление для научной стажировки:

1 сентября — 30 апреля.

Подробная информация представлена на сайте Института в разделах:

- Научная деятельность (докторантура) (<https://instrao.ru/scientific-activity/doktorantura/>).
- Прикрепление (<https://instrao.ru/scientific-activity/prikreplenie/>).
- Научная стажировка (<https://instrao.ru/scientific-activity/stazhirovka/>).
- Образование / аспирантура (приемная кампания) (<https://instrao.ru/abitur/aspirant/>).

Телефон для справок: +7 (495) 625-33-12.

Электронная почта: aspirant@instrao.ru.

Адрес: 101000, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16.

ЖДЕМ ВАС!



Научный и информационно-аналитический журнал (ISSN 2224-0772) издается с 2011 года и со дня основания опубликовал более тысячи научных статей. В журнале размещаются статьи, посвященные фундаментальным проблемам образования и наук об образовании: философии образования, методологии педагогической науки, дидактики, истории педагогики и образования, теории воспитания, педагогической компаративистики, методики обучения. Отражены результаты исследования образования, педагогической науки в зарубежных странах. Большое внимание уделяется вопросам непрерывного образования, методологии педагогических измерений.

Многие публикации продолжают и развивают традиции известных научных школ института, истоки которых заложены выдающимися учеными: М. Н. Скаткиным, Н. М. Шахмаевым, И. Я. Лернером, В. В. Краевским, Н. А. Константиновым, З. И. Равкиным, З. А. Мальковой, Б. Л. Вульфсоном, Л. И. Новиковой, С. Я. Батышевым, А. М. Новиковым.

Миссия журнала — отражать новейшие и значимые исследования в сфере гуманитарных наук, нацеленных на глубокое осмысление актуальных проблем личности, общества, образования по специальностям:

5.3. Психология;

5.7. Философия;

5.8. Науки об образовании.

На страницах издания размещены результаты научных дискуссий, стенограммы заседаний ученого совета, связанные с обсуждением актуальных вопросов в области педагогической науки и практики. В журнале создан институт рецензирования научных статей. В этом контексте актуальна миссия научного редактора, курирующего тематическое направление номера. Издание дополнено рецензиями на учебные пособия и монографии.

Темы номеров

- Педагогическая наука и образование за рубежом.
- Из истории российского учебника.
- Теория и практика воспитания в отечественной науке.
- Современные исследования в области теории обучения.

Цикл номеров журнала, посвященных академическим научным школам, крупным исследованиям и ученым института.

Журнал — дискуссионная площадка для проведения круглых столов и конференций с МГУ имени М. В. Ломоносова, Научной педагогической библиотекой имени К. Д. Ушинского, МГТУ имени Н. Э. Баумана и др.

Журнал обращен к широкому кругу читателей: научным сотрудникам, профессорско-преподавательскому составу вузов, аспирантам, представителям педагогической общественности.

Учредитель и издатель журнала: ФГБНУ «Институт содержания и методов обучения им. В. С. Леднева».

Свидетельство о регистрации СМИ: ПИ № ФС77-63015 от 10.09.2015.

Журнал включен в Перечень ВАК и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), а также в российские и международные базы данных, в том числе: OCLC Worldcat, BASE, ROAR, RePEc, OpenAIRE, Соционет, EBSCO A-to-Z, EBSCO Discovery Service. Журнал принят и включен в итальянскую базу научных исследований ANVUR.

Адрес редакции:

101000, г. Москва, ул. Жуковского, д. 16.

E-mail: redactor@instrao.ru

Тел.: +7 (495) 621-33-74

С более подробной информацией о журнале и требованиями к оформлению статей можно ознакомиться на сайте: <http://ozp.instrao.ru/>

Научно-методический журнал «Начальное образование» был создан по инициативе директора НИИ содержания и методов обучения академика РАО М. В. Рыжакова в 2003 году. Концептуальной идеей журнала было содействие повышению качества образования на первой ступени школьного обучения, совершенствованию педагогического мастерства всех представителей системы образования, которые посвятили свою жизнь обучению младших школьников — самых активных, самых открытых к познанию и общению членов сообщества под названием «Детство».

Исходя из поставленных целей деятельности журнала, конструировались направления публикаций. Каждое направление решало свои задачи.

Приоритетным направлением является обсуждение самых актуальных проблем начального образования. Прежде всего это внедрение государственных образовательных стандартов первого поколения (2004) и второго поколения (2009). Публикации двух последних лет посвящены внедрению обновленного стандарта 2021 года и знакомству с Федеральной образовательной программой и Федеральными рабочими программами (рубрика «Реализуем обновленный стандарт начального образования»). В этой рубрике значительное место занимают публикации, освещающие идеологию обновленного ФГОС НОО и его методическое сопровождение.

Значительное число публикаций журнала посвящается совершенствованию качества начального образования и повышению успешности учебной деятельности младшего школьника. В рубриках «Актуальная тема», «Обсуждаем проблему», «Инновации в обучении» педагогические работники знакомятся с новыми технологиями обучения, получают возможность сравнить влияние разных видов деятельности на успешность интеллектуального развития обучающихся, расширить свои знания о конструировании учебного процесса в современных условиях информатизации образования. Среди обсуждаемых проблем, которые вызывают активный отклик читателей, изменения подходов к контрольно-оценочной деятельности в начальной школе (рубрика «Контроль и оценка в начальной школе»), вопросы методики обучения детей разного психологического статуса (рубрика «Инклюзивное образование») и реализация принципа природосообразности обучения (рубрика «Школа и здоровье»).

Большой интерес читателей вызывают публикации, которые освещают конкретные рекомендации учителям по обучению разным учебным предметам, по интеграции урочной и внеурочной деятельности (рубрики «Впомощь учителю», «Творческая мастерская», «Внеурочная деятельность»).

Одной из концептуальных идей деятельности журнала редакционный совет считает повышение общей педагогической культуры и эрудиции учителя. В решении этой задачи помогают публикации рубрики «Педагогические

исследования», которые не только знакомят читателя с последними исследованиями в области общей педагогики, дидактики и частных методик, но и вызывают желание проверить, повторить, обсудить результаты педагогических экспериментов в начальной школе (рубрика «Приглашаем к дискуссии»). Статьи рубрики «Страничка психолога» расширяют знания учителя начальных классов о психологических особенностях и возможностях младшего школьника, дают советы об организации развивающего обучения и о становлении творческой деятельности обучающихся. Читатели систематически имеют возможность оживить свои историко-педагогические знания о выдающихся деятелях начального образования, расширить представления о значительных страницах истории российского образования (рубрика «Классическая педагогика») и о начальной школе за рубежом (рубрика «Начальная школа за рубежом»).

Читатели журнала имеют возможность задать любые интересующие их вопросы и получить на них ответы высококвалифицированных специалистов (рубрика «Отвечаем на ваши вопросы»).

В качестве новаторской принимают читатели рубрику «Из портфеля главного редактора», которую ведет главный редактор журнала Н. Ф. Виноградова, член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий лабораторией начального общего образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования». Здесь представлены самые актуальные и дискуссионные проблемы современного начального образования.

За 20 лет жизни журнала его редакционный совет почти не изменился. Его основу составляют ведущие сотрудники лаборатории начального общего образования ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», а также высококвалифицированные специалисты из разных смежных с педагогикой областей, как из России (Москва, Санкт-Петербург, Ульяновск, Краснодар), так и из стран Европы. Дружный коллектив редакционного совета ведет большую работу для поддержания высокого статуса журнала, входящего в список ВАК, и расширения круга своих читателей.

Издатель: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М».

Адрес регистрации:

127282, г. Москва, ул. Полярная, д. 31В, стр. 1.

E-mail: 501@infra-m.ru

С более подробной информацией о журнале и требованиями к оформлению статей можно ознакомиться на сайте:

<https://naukaru.ru/ru/nauka/journal/26/view>

Журнал «Преподавание истории и обществознания в школе» — авторитетное научное периодическое издание, выходит уже почти 30 лет. Ранее публиковался под названием «Обществознание в школе».

Журнал включен Высшей аттестационной комиссией (ВАК) при Минобрнауки России в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

В журнале публикуются статьи, отражающие научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по теории и методике обучения истории и обществознания, профессиональному образованию; статьи, знакомящие с опытом преподавания истории и обществознания, достижениями современной исторической науки.

На страницах журнала опытные учителя, методисты, педагоги, ученые делятся своими знаниями и опытом, идеями, заложенными в их научно-методических работах, дают рекомендации. Журнал отслеживает все изменения в отечественной системе исторического образования: новые стандарты, формы экзаменов, а также достижения современной исторической науки и многое другое. Все публикуемые в журнале научные статьи содержат ссылки на источники, ключевые слова и аннотации на русском и английском языках.

Журнал ориентирован на школьных учителей истории и общественных дисциплин, методистов, а также на преподавателей средних специальных учебных заведений и высшей школы. Центральное место в журнале отводится актуальным вопросам дидактики и методики преподавания истории и обществознания. Среди них — профильное обучение в старшей школе, переход на новые образовательные стандарты, подготовка к ЕГЭ-аттестации, современные образовательные технологии. Также регулярно журнал знакомит читателей с новейшими исследованиями историков по отечественной и всеобщей истории, касающимися программы школьного курса.

Авторы публикаций — авторитетные историки и специалисты в общественных науках, известные методисты, разработчики стандартов, программ, КИМ ЕГЭ, авторы учебников, творчески работающие педагоги.

Основные разделы и рубрики журнала

- Отечественная история.
- Всеобщая история.
- Теория и методика обучения и воспитания.
- Информация и библиография.

О ЖУРНАЛЕ «ПРЕПОДАВАНИЕ ИСТОРИИ И ОБЩЕСТВОЗНАНИЯ В ШКОЛЕ»

Рубрики

- «Региональный компонент»;
- «Круглый стол»;
- «Единый государственный экзамен»;
- «Профильная школа»;
- «Из опыта работы»;
- «Современный урок»;
- «Проблема в фокусе»;
- «Олимпиады, конкурсы, викторины»;
- «Зарубежный опыт»;
- «Материалы для учителя»;
- «Квалификация учителя»;
- «Актуальное интервью»;
- «Тема номера».

Публикации для авторов в журнале «Преподавание истории и обществознания в школе» являются **БЕСПЛАТНЫМИ**.

Периодичность: 6 номеров в год.

Учредитель, издатель, распространитель: ООО «Школьная Пресса».

Адрес редакции для корреспонденции:

127254, Москва, а/я 62

E-mail: history@schoolpress.ru

Тел.: +7 (495) 619-52-87

С более подробной информацией о журнале и требованиями к оформлению статей можно ознакомиться на официальном сайте издания: www.schoolpress.ru или «Преподавание истории и обществознания»: http://www.schoolpress.ru/products/magazines/index.php?SECTION_ID=45&MAGAZINE_ID=92453

О ЖУРНАЛЕ «ИСТОРИЯ И ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ»

Журнал «История и обществознание для школьников» (издается редакцией журнала «Преподавание истории и обществознания в школе») публикует разнообразные материалы, дополняющие и углубляющие школьный курс этих дисциплин; рассказывает, как лучше подготовиться к сдаче ЕГЭ и участию в олимпиадах, как организовать подготовку к уроку дома, написать реферат, составить конспект. Особое место в журнале занимает информация о вузах России, в которых можно получить социально-гуманитарное образование.

Авторы журнала — известные методисты, ученые — специалисты в области истории и общественных наук, учителя с большим стажем работы.

Основные рубрики журнала

- «Событие»;
- «Иду на экзамен»;
- «Выбираем вуз»;
- «Связь времен»;
- «Россия: удачи XX в.»;
- «История в лицах»;
- «Интернет-история»;
- «За страницами учебника»;
- АВ ОВО;
- «Игротека»;
- «Знания и наблюдательность»;
- «На ошибках учимся»;
- «Рассказы о детстве».

Периодичность: 4 номера в год.

Издание адресовано старшеклассникам, а также учителям и родителям. Его задача — помочь обучающимся пополнить свои знания, расширить кругозор.

С более подробной информацией о журнале и требованиях к оформлению статей можно ознакомиться на сайте издания: www.schoolpress.ru или «История и обществознание для школьников»: http://www.schoolpress.ru/products/magazines/index.php?SECTION_ID=41&MAGAZINE_ID=92953