

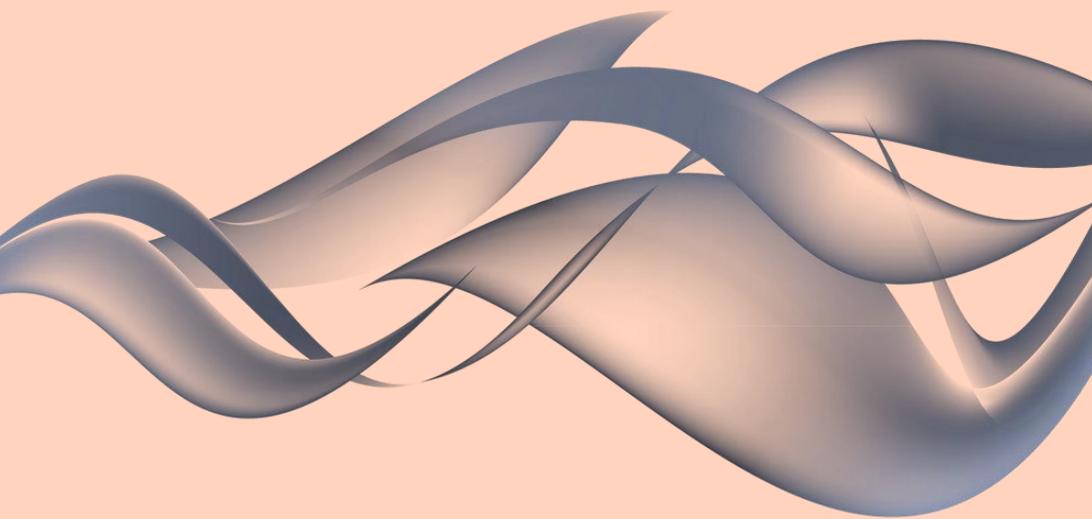
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение



ИНСТИТУТ СТРАТЕГИИ  
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

# Образ действия



№ 2  
2023



**РЕАЛИЗУЕМ ФГОС ОО.  
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБРАЗОВАНИЕ.  
ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ**

СОДЕРЖАНИЕ

Цитата номера ..... 6

Вступительное слово главного редактора ..... 7

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:  
ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ АСПЕКТ**

*Гордеева Н.А., Крупина С.В., Авдеева Е.А.* Региональный опыт организационного и методического сопровождения общеобразовательных организаций по переходу на обновленные ФГОС начального общего и основного общего образования ..... 9

*Бохонская И.Е., Грачева Н.Ю.* Образовательные события как средство формирования предпрофессионального самоопределения ..... 21

*Волосатова И.Ю.* Формирование основных образовательных компетенций у обучающихся академического класса ..... 27

*Колясников О.В., Барат А.А., Мягкова Ю.В., Купша П.В., Кузнецова Е.В.* Междисциплинарная олимпиада конвергентного образования: опыт проведения ..... 35

**ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ**

*Якута А.А., Паршутина Л.А.* О возможных путях повышения качества преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах ..... 49

*Никифоров Г.Г., Пчелкина М.А., Андреева Н.В.* О некоторых проблемах использования моделей при обучении физике (на примере организации эвристической беседы о модели «Материальная точка») ..... 58

*Казакова Ю.В.* Как сделать инженерный проект? ..... 75

**ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ**

*Заграничная Н.А.* Методические подходы к изучению экологического аспекта содержания курса химии в соответствии с требованиями обновленного ФГОС ООО ..... 86

*Каверина А.А., Снастина М.Г.* К вопросу о реализации требований ФГОС основного общего образования при обучении химии в 8–9-х классах ..... 97

## МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ОБРАЗ ДЕЙСТВИЯ»

*Морозова Н. И.* Проект и исследование: их место и реализация в школьной химии ..... 109

### ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ

*Паршутина Л. А.* Общая стратегия обучения биологии в школе в соответствии с требованиями ФГОС к результатам освоения основных образовательных программ ..... 118

*Фефелова Л. М.* Патриотическое воспитание в рамках преподавания предмета «Биология» в медицинских классах общеобразовательных организаций ..... 128

### ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ

*Носова Ю. М.* Математическое образование: успехи в контексте обновления ФГОС ..... 135

### ДЕЛИМСЯ ОПЫТОМ ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ

*Самылкина Н. Н.* Вклад курса информатики в реализацию технологического (инженерного) профиля обучения на уровне среднего общего образования. .... 141

Требования к оформлению статей ..... 151

Объявление о наборе в аспирантуру и докторантуру ..... 153

О журнале «Отечественная и зарубежная педагогика» ..... 154

О журнале «Ценности и смыслы» ..... 156

О журнале «Начальное образование» ..... 158

О журнале «Преподавание истории и обществознания в школе» ..... 160

О журнале «История и обществознание для школьников» ..... 162

**МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
«ОБРАЗ ДЕЙСТВИЯ»**

**Учредитель**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Институт стратегии развития образования»

**Адрес редакции:**

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

Тел.: 8 (495) 625-05-89

E-mail: [modus@instrao.ru](mailto:modus@instrao.ru)

Сайт: [https://edsoo.ru/Metodicheskij\\_zhurnal\\_Obr.htm](https://edsoo.ru/Metodicheskij_zhurnal_Obr.htm)

**Периодичность:**

4 номера в год

**Верстка:** О. Л. Смиркина

Формат 60x90/16.

Подготовлено к изданию 26.06.2023.

Объем 10 п.л., 162 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.

© Журнал «Образ действия», 2023

© ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», 2023

**Главный редактор** - Суханова Татьяна Владимировна, директор федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования», кандидат педагогических наук.

**Заместитель главного редактора** - Князева Елена Николаевна, заместитель директора по взаимодействию с регионами федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

**Научный редактор выпуска** - Паршутина Людмила Александровна, заведующий лабораторией профильного образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования», кандидат педагогических наук.

**Выпускающий редактор** - Куровская Юлия Геннадьевна.

### Члены редколлегии

**Виноградова Наталья Фёдоровна** - член-корреспондент РАО, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий лабораторией начального общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

**Добротина Ирина Нургаиновна** - кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией филологического общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

**Ковалёва Галина Сергеевна** - кандидат педагогических наук, заведующий центром оценки качества образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

**Лобанов Илья Анатольевич** - кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией социально-гуманитарного общего образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

**Логвинова Ирина Михайловна** - кандидат педагогических наук, начальник управления научно-образовательной деятельности федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

**Паршутина Людмила Александровна** - кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией профильного образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

**Пустыльник Юлия Юрьевна** - кандидат педагогических наук, заместитель заведующего лабораторией развития личности в системе образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

**Рослова Лариса Олеговна** - кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией математического общего образования и информатики федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

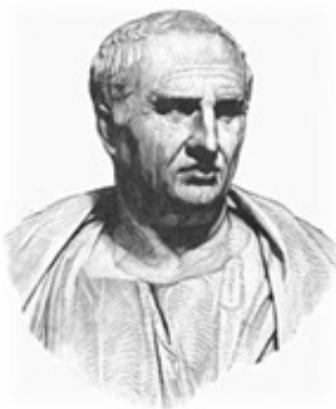
**Черкашин Евгений Олегович** - кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории стратегии и теории воспитания личности в системе образования федерального государственного бюджетного научного учреждения «Институт стратегии развития образования».

## ЦИТАТА НОМЕРА



Научное мировоззрение, проникнутое естествознанием и математикой, есть величайшая сила не только настоящего, но и будущего.

*Владимир Иванович Вернадский*



Изучение и наблюдение природы породило науку.

*Марк Туллий Цицерон*

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Перед вами второй выпуск методического журнала «Образ действия», созданного в рамках государственного задания Института по инициативе и при поддержке Министерства просвещения Российской Федерации.

Этот выпуск посвящен школьному инженерно-технологическому образованию, которое в настоящее время является одним из приоритетных направлений государственной образовательной политики Российской Федерации и находит отражение в Федеральном проекте «Передовые инженерные школы», созданном в 2022 году по инициативе Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и ориентированном на подготовку высококвалифицированных инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей экономики с целью достижения технологической независимости.

На страницах этого выпуска вы познакомитесь с разными аспектами практической деятельности педагогов в сфере инженерно-технологического образования. Вашему вниманию предлагаются направления организационного и методического сопровождения общеобразовательных организаций по переходу на обновленные ФГОС, особенности формирования профессионального самоопределения обучающихся в рамках реализации городских проектов предпрофессионального образования средствами образовательных событий, модель проведения междисциплинарной олимпиады конвергентного образования для десятиклассников школ — участниц проектов предпрофессионального образования, а также опыт проведения интерактивной экскурсии, в ходе которой обучающиеся проводят эксперименты по очистке воды и осваивают в форме решения проблемных задач, учебных ситуаций, решения кейсов социально активное поведение.

В нашем издании раскрываются способы повышения качества преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах средней школы, результаты использования моделей и понимания принципов моделирования при обучении физике,



## ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

вопросы организации проектной деятельности обучающихся в рамках предпрофессионального обучения.

В этом номере учителя делятся опытом реализации требований ФГОС основного общего образования при обучении химии в 8-9-х классах, проведения проектной деятельности при обучении химии и методическими наработками по изучению экологического аспекта содержания курса химии в соответствии с требованиями обновленного ФГОС.

Мы включили в выпуск глубокий анализ стратегии обучения биологии в школе в соответствии с требованиями ФГОС к результатам освоения основных образовательных программ, опыт патриотического воспитания в рамках преподавания биологии в медицинских классах, успехи в преподавании математики в современных условиях и исследование специфики технологического (инженерного) профиля обучения и вклада курса информатики в его реализацию.

Отрадно видеть, что в значимый для отечественного образования год – год педагога и наставника, который олицетворяет особый статус профессии учителя и его исключительную роль в формировании личности ребенка – достойного гражданина своей страны, педагоги российских школ представляют собой истинную интеллектуальную элиту России и посвящают свою жизнь детям, распахивая перед ними двери в многослойный, сложный и удивительный мир инженерных профессий и высоких технологий, раскрывая познавательный, творческий, личностный потенциал школьников и задавая тем самым ориентиры для их образовательного маршрута и дальнейшего жизненного и профессионального сценария. И в этом случае слова Д. И. Менделеева о том, что «вся гордость учителя в учениках, в росте посеянных им семян», звучат особенно актуально.

Мы рады, что наш журнал стал авторитетной экспертной площадкой, на которой обсуждаются первостепенные вопросы современного образования нашей страны, и выражаем надежду на то, что и вы, дорогие читатели, захотите поделиться результатами своей уникальной деятельности в контексте ключевых задач, стоящих перед нами в условиях обновления содержания общего образования.

Мы ждем вас в качестве авторов нашего журнала и с радостью познакомимся с вашими передовыми методическими разработками, новаторскими проектами и яркими достижениями!

*Искренне Ваша,  
Т. В. Суханова,  
главный редактор*

УДК 373.1

**РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ  
ОРГАНИЗАЦИОННОГО И  
МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ОРГАНИЗАЦИЙ ПО ПЕРЕХОДУ НА  
ОБНОВЛЕННЫЕ ФГОС НАЧАЛЬНОГО  
ОБЩЕГО И ОСНОВНОГО ОБЩЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** Вопрос перехода на обновленные ФГОС остается одним из основных и острых в системе общего образования на сегодняшний день. Несмотря на осознание важности проблемы, понимание необходимости ее решения, у некоторых руководителей школ, педагогов возникло стойкое сопротивление, а в ряде случаев принятие нового в силу разных обстоятельств. В статье представлен практический опыт организационного и методического сопровождения общеобразовательных организаций Оренбургской области по подготовке и переходу в 2022/23 учебном году на обновленные стандарты с 1-го по 8-й класс включительно. Для успешной подготовки к реализации ФГОС НОО и ФГОС ООО в Оренбургской области была проведена большая подготовительная работа: организованы региональные рабочие группы, первоочередными действиями которых явились разработка основной образовательной программы; приведение нормативной базы школы в соответствие с требованиями стандарта; определение списка учебников и учебных пособий; определение модели организации образовательного процесса, обеспечивающей организацию внеурочной деятельности обучающихся; разработка плана методической работы, обеспечивающей сопровождение введения обновленных ФГОС НОО и ООО; повышение квалификации педагогов.

---

**Как цитировать статью:** Гордеева Н. А., Крупина С. В., Авдеева Е. А. Региональный опыт организационного и методического сопровождения общеобразовательных организаций по переходу на обновленные ФГОС начального общего и основного общего образования // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 9-20.



*Нина Алексеевна Гордеева,  
первый заместитель министра  
образования Оренбургской области  
E-mail: nago@mail.orb.ru*



*Светлана Владимировна Крупина,  
начальник отдела контроля  
качества образования Управления  
контроля и надзора, лицензирования  
и аккредитации образовательных  
организаций Министерства  
образования Оренбургской области  
E-mail: svkr@mail.orb.ru*

**Ключевые слова:** ФГОС, переход на ФГОС, проблемные вопросы перехода на ФГОС, мероприятия при переходе на ФГОС

Начало — самая важная часть работы.

*Платон*

Ни для кого не секрет, что обсуждение новых федеральных государственных образовательных стандартов началось еще весной 2018 года, с того времени педагогическое сообщество рассматривало вопрос их грядущего внедрения. К слову, не всякие дискуссии были в положительном ключе. Однако всем известные обстоятельства внесли свои коррективы и сместили по времени и процедуру опубликования, и процедуру непосредственного применения стандартов. Так, новая волна диспутов по введению обновленных федеральных государственных образовательных стандартов началась весной 2021 года. Оренбургская область не стала исключением.

Законодательством установлено, что органы государственной власти, органы местного самоуправления, должностные лица, граждане и их объединения обязаны соблюдать Конституцию Российской Федерации и законы. Кроме того, предметом надзора является исполнение действующего законодательства.

В соответствии с ч. 6 ст. 12 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» организации, осуществляющие образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, разрабатывают образовательные программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами. Таким образом, если основная образовательная программа школы разработана не в соответствии с ФГОС, это



*Елизавета Александровна Авдеева,  
заместитель директора ГБУ  
«Региональный центр развития  
образования» Оренбургской области  
E-mail: cro@mail.orb.ru*

факт прямого нарушения законодательства, приводящий к очень серьезным последствиям.

Не скроем, что в основу проведенной организационной и методической работы, описанной ниже, лег мониторинг основных образовательных программ, размещенных на сайтах образовательных организаций, который проводился в 2020 году управлением контроля и надзора, лицензирования и аккредитации образовательных организаций министерства образования Оренбургской области. Результаты проведенной работы позволили сделать вывод о том, что одной из причин нерадужных итогов мониторинга явилось недостаточное осознание администрацией образовательной организации важности полноты, содержания и структуры главного документа школы — образовательной программы.

Практическая поддержка образовательных организаций Оренбургской области в реализации обновленных ФГОС, освоение нового опыта и изменение профессиональной позиции педагога в условиях реализации обновленных ФГОС — основные составляющие качества региональной системы образования.

Инфраструктура единого образовательного пространства Оренбургской области, обеспечивающего непрерывное профессиональное развитие педагогов, включает следующие взаимно интегрированные элементы:

- в регионе созданы шесть межмуниципальных методических центров (далее — ММЦ). ММЦ действуют на территории закрепленных за ними муниципальных образований и городских округов;

- 14 региональных ассоциаций учителей-предметников объединяют более 650 педагогов;

- ассоциация образовательных организаций «Точка роста» (включает 154 образовательных центра — 42 по технологической и 112 естественно-научной направленности), осуществляет работу согласно комплексному плану по организационно-методической поддержке центров «Точка роста»;

- ассоциация молодых педагогов «ПРО-движение» — оказание организационно-методической, психологической, информационной поддержки, обеспечивающей профессиональный рост и адаптацию молодых педагогов в профессиональной деятельности;

- региональное отделение всероссийской ассоциации «Учитель года»;

- 36 региональных стажировочных площадок по сопровождению молодых педагогов и 1 — по сопровождению педагогов-наставников молодых специалистов в 27 муниципалитетах области — формирование и совершенствование профессиональных компетенций молодых учителей и их наставников посредством включения их в практику организации — носителя опыта;

- рабочие группы по сопровождению муниципальных координаторов и

педагогических работников по введению обновленных ФГОС, реализации целевой модели наставничества, по формированию и оценке функциональной грамотности;

– 10 муниципальных центров непрерывного повышения квалификации — повышение качества образования, профессиональной компетентности педагогических и управленческих работников муниципальной системы образования;

– 42 муниципальных методические службы; городские методические объединения (далее — ГМО) и районные методические объединения (далее — РМО), школьные методические объединения (далее — ШМО) (по необходимости) — участие в региональных и муниципальных мероприятиях по совершенствованию и методике преподавания предметов и предметных областей.

Первое совещание, на котором было озвучено, что 16 июля вступили в силу приказы Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 286 «Об утверждении федерального образовательного стандарта начального общего образования» и № 287 «Об утверждении федерального образовательного стандарта основного общего образования» (далее — ФГОС НОО и ФГОС ООО), состоялось 21 июля 2021 года с руководителями муниципальных органов, осуществляющих управление в сфере образования (42) при первом заместителе министра образования региона. Руководителям было настоятельно рекомендовано изучить самостоятельно указанные документы, познакомить муниципальные методические службы, к середине августа 2021 года продумать логистику организационно-методического сопровождения внедрения ФГОС в муниципалитете.

В рамках августовского совещания 2021 года руководители и педагогические работники общеобразовательных организаций были проинформированы о внедрении обновленных ФГОС НОО и ФГОС ООО.

Параллельно велась и работа по вовлечению учителей-предметников в апробацию примерных рабочих программ. От Оренбургской области в апробации по реализации рабочих программ согласно приказу министерства образования Оренбургской области от 12 августа 2021 года № 1347 участвовали семь общеобразовательных организаций: МОАУ «Средняя общеобразовательная школа № 85», МОАУ «Гимназия № 4» г. Оренбурга, МОАУ «Средняя общеобразовательная школа № 52», МОАУ «Гимназия № 3» г. Орска, МБОУ «Юная средняя общеобразовательная школа» Оренбургского района, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3 им. Героя Советского Союза И. А. Акимова», МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5 им. А. Н. Лавкова» Сорочинского г. о. Всего 73 учителя. Самостоятельно подали заявки на участие в апробации 89 учителей из

14 муниципалитетов. Всего педагогов — участников апробации на декабрь 2021 года было 162.

Таким образом, начало работы по введению обновленных ФГОС НОО и ФГОС ООО в Оренбургской области датировано июлем 2021 года. В основу первого этапа работы было положено смысловое чтение стандартов руководителями всех уровней в системе образования Оренбургской области.

В соответствии с п. 1 перечня поручений Министерства просвещения Российской Федерации по итогам Всероссийского совещания с руководителями органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, осуществляющих управление в сфере образования, от 7 июля 2021 года Министерством образования разработан план мероприятий (дорожная карта) по переходу на реализацию обновленных федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования (приказ от 30.08.2021 № 01-21/1408 «Об утверждении плана мероприятий (дорожной карты) по переходу на реализацию обновленных федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования»).

Во всех 42 муниципалитетах Оренбургской области назначены муниципальные координаторы по переходу на реализацию обновленных ФГОС НОО и ФГОС ООО. Для выполнения мероприятий (дорожной карты) сформированы четыре рабочие группы:

1-я группа (разработка целевого раздела ОП НОО, ОП ООО), в которую вошли 42 муниципальных координатора, 6 заместителей директоров начальной школы, 9 заместителей директоров основной школы из 7 муниципалитетов области;

2-я группа (рабочие программы учебных предметов, учебных курсов, в том числе внеурочной деятельности, учебных модулей). В ее состав вошли 14 председателей региональных ассоциаций учителей-предметников, руководители ГМО, РМО, педагоги, участвующие в апробации рабочих программ ФГОС НОО, ФГОС ООО;

3-я группа (рабочая программа воспитания): 9 заместителей директоров по воспитательной работе;

4-я группа (программа коррекционной работы): 2 педагога-психолога, 2 социальных педагога, 2 учителя-логопеда, учитель-дефектолог, тифлопедагог.

Организационное и методическое сопровождение муниципальных методических центров по переходу общеобразовательных организаций на реализацию обновленных ФГОС начального общего и основного общего образования было возложено на ГБУ «Региональный центр развития образования» Оренбургской области.

В рамках реализации дорожной карты по переходу на обновленные

ФГОС НОО и ФГОС ООО была проведена огромная работа. Подготовлено и проведено более 300 региональных семинаров.

Так, Региональным центром развития образования Оренбургской области совместно с участниками рабочей группы № 2 (председателями ассоциаций учителей-предметников) только в период с 16 по 25 февраля 2022 года были организованы и проведены 40 обучающихся и 38 практических семинаров по работе над содержательным разделом основной образовательной программы по следующим предметам: история и обществознание (Татьяна Анатольевна Абакумова, учитель истории и обществознания МОАУ «Гимназия № 3» г. Оренбурга), русский язык и литература (Евгения Михайловна Кулаева, учитель русского языка и литературы МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3» МО «г. Бугуруслан»), иностранный язык (Ольга Александровна Иванова, учитель английского языка МОАУ «Гимназия № 3 г. Орска»), математика (Наталья Валерьевна Кожевникова, учитель математики МОАУ «Средняя общеобразовательная школа № 52 г. Орска»), информатика (Екатерина Юрьевна Тимофеева, учитель информатики МОАУ «Средняя общеобразовательная школа № 1 им. В. И. Басманова» г. Бузулука), физика (Елена Александровна Иванько, учитель физики МБОУ «Сакмарская средняя общеобразовательная школа»), биология (Людмила Леонидовна Кудашкина, учитель биологии МБОУ «Новосергиевская средняя общеобразовательная школа № 3 им. генерала А. И. Елагина»), химия (Ольга Викторовна Дубанова, учитель химии МОАУ «Гимназия № 1» г. Оренбурга), география (Олеся Александровна Деревяшкина, учитель географии МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3» МО «г. Бугуруслан»), ОБЖ (Айжан Жолдыбаевна Нугуманова, педагог-организатор ОБЖ МБОУ «Красноармейская средняя общеобразовательная школа» Соль-Илецкого ГО), физическая культура (Нина Ивановна Жерко, заместитель директора ГБУДО «Оренбургская областная детско-юношеская спортивная школа»), технология (Таслима Шамильевна Тилеева, учитель технологии МБОУ «Тат. Каргалинская средняя общеобразовательная школа» Сакмарского района). Также участниками рабочей группы № 1 — заместителями директоров (Юлией Петровной Акельевой из МОАУ «Средняя общеобразовательная школа № 85» г. Оренбурга, Еленой Александровной Волгунцевой из МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3» им. Героя Советского Союза И. А. Акимова г. Сорочинска, Еленой Владимировной Пономаревой из МОАУ «Гимназия № 3 г. Орска Оренбургской области») было проведено восемь семинаров для начальной школы. Семинары были предназначены для муниципальных координаторов и участников апробации примерных рабочих программ.

После проведения организационных семинаров с муниципальными координаторами активизировалась деятельность в муниципалитетах, и на

конец апреля 2022 года в апробации примерных рабочих программ были зарегистрированы 2700 учителей из 42 муниципалитетов — 18% от всех учителей, работающих в 1–8-х классах.

С 2 по 31 марта 2022 года, согласно плану мероприятий, заместителями директоров школ — Ольгой Ивановной Бебиной, МОАУ «Гимназия № 3 г. Орска Оренбургской области», Татьяной Николаевной Бельковой, МОБУ «Саракташская средняя общеобразовательная школа № 1», Марией Валерьевной Колмагоровой, МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 5 им. А. Н. Лавкова» г. Сорочинска, Надеждой Николаевной Гемберовой, МОБУ «Герасимовская средняя общеобразовательная школа» Новосергиевского района, Наталией Борисовной Исмаиловой, МОБУ «Петровская средняя общеобразовательная школа» Саракташского района, Евгенией Петровной Гривко, МБОУ «Юная средняя общеобразовательная школа» Оренбургского района, Еленой Владимировной Пономаревой, МОАУ «Гимназия № 3 г. Орска», Еленой Александровной Волгунцевой, МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 3» им. Героя Советского Союза И. А. Акимова г. Сорочинска, Еленой Александровной Беляшовой, МОАУ «Гимназия № 4» г. Оренбурга, — и учителем истории и обществознания МБОУ «Матвеевская средняя общеобразовательная школа», региональным методистом ЦНППМ Ириной Мидхатовной Гаврилиной были проведены 15 обучающих и 15 практических семинаров по теме «Разработка целевого, содержательного и организационного разделов основной образовательной программы начального общего образования и основного общего образования» для муниципальных координаторов и заместителей директоров.

Кроме того, для специалистов муниципальных органов управления образования, курирующих вопросы воспитания, заместителей директоров образовательных организаций, руководителей методических объединений классных руководителей на базе ГАУДО «ООДТДМ им. В. П. Поляничко» проведен областной педагогический форум «Новые подходы к организации воспитания в образовательной организации: классное руководство как один из важнейших элементов системы воспитания в школе», в рамках которого были рассмотрены вопросы духовно-нравственного воспитания школьников, развития личности через призму планируемых результатов, определенных ФГОС НОО и ФГОС ООО.

Совместно со специалистами ГБУ «Центральная психолого-медико-педагогическая комиссия Оренбургской области» было проведено шесть семинаров по теме «Разработка содержательного раздела основной образовательной программы ООО. Программа коррекционной работы».

В процессе ежедневной совместной работы всего педагогического сообщества, вовлеченного в процедуру теоретической и практической подго-

товки к введению ФГОС НОО и ФГОС ООО, сами педагоги предложили подумать специалистам Министерства образования Оренбургской области над внедрением нового формата общения между всеми участниками, заинтересованными в данном вопросе. При этом одними из основных критериев организации работы в новом формате стали оперативность обмена информацией, снижение «бумажной бюрократии» (неофициальная переписка), сокращение цепочки участников, передающих информацию. Решение не заставило себя долго ждать. При поддержке регионального министра образования и его первого заместителя с инициативой выступили специалисты управления контроля и надзора, лицензирования и аккредитации образовательных организаций Оренбургской области. К указанным выше критериям добавилась и профилактика потенциальных нарушений в части формирования и реализации основных образовательных программ.

Используя разрешенные для общения мессенджеры, создали группу с названием «Открытая площадка ФГОС», которая объединила более 1700 директоров школ Оренбургской области и их заместителей.

Начиная с февраля 2022 года еженедельно по средам в 17:00 под руководством начальника отдела контроля качества образования управления контроля и надзора в Оренбургской области работает открытая площадка «Проблемные вопросы введения обновленных федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования». Одновременно каждому руководителю муниципального органа, осуществляющего управление в сфере образования, и каждому руководителю муниципальной методической службы было настоятельно рекомендовано лично зарегистрироваться в конструкторе учебных программ (<https://edsoo.ru/constructor>) и апробировать создание программы самостоятельно.

Первые три месяца работы площадки мы вместе онлайн читали, обсуждали каждый структурный элемент ФГОС НОО и ФГОС ООО. После каждой встречи в группе размещалась презентация, использованная на встрече. Обязательным было практическое домашнее задание, которое необходимо было выполнить к следующей встрече. Например, при рассмотрении на очередной онлайн-встрече (23.03.2022) рабочих программ учебных предметов участникам группы было дано следующее задание: изучить, проанализировать планируемые результаты по своему учебному предмету, провести сравнительный анализ тем (табл. 1 и 2).

Проводили и акции с целью стимулирования более глубокого погружения в работу. Например, первые пять приславших выполненное домашнее задание на указанные в презентации электронные адреса получали персональную консультацию и комментарии в соответствии с действующим законодательством от специалистов управления контроля

и надзора. Естественно, если что-то было сделано неверно, на данном этапе это не считалось нарушением и не приводило к административной ответственности.

**Таблица 1**  
**Форма соотнесения планируемых результатов рабочих программ учебных предметов**

Планируемые результаты	В каком классе должен быть достигнут по ФГОС-3	В каком классе должен быть достигнут по ФГОС-2 в ООП вашей ОО	Возможные варианты добавления (как, когда) (при выявлении разницы)

**Таблица 2**  
**Форма соотнесения содержания рабочих программ учебных предметов**

Тема	Класс изучения по ФГОС-3	Класс изучения по ФГОС-2 в ООП вашей ОО	Возможные варианты изучения (при выявлении разницы)

Еще одним условием для участников открытой площадки было регулярное размещение всех возникающих вопросов при выполнении домашнего задания. Если вопросы были уточняющего характера, ответы оперативно размещались в группе. Если был вопрос, касающийся содержания, требующий подробного разъяснения, то, помимо ответа в группе, вопрос выносился на обсуждение в начало следующей онлайн-встречи.

Таким образом, с середины апреля 2022 года формат работы открытой площадки преобразовался уже в консультационную форму через вопросно-ответное содержание. Кроме того, начальники управлений, отделов образования докладывали о подготовке муниципалитетов к введению обновленных ФГОС, озвучивали проблемы, предлагали пути решения.

Стоит отметить, что к нашей открытой площадке присоединились и педагоги Перевальского района Луганской Народной Республики, курируемого Оренбургской областью.

Параллельно со всеми видами работ председателями региональных ассоциаций учителей-предметников и членами Совета ассоциаций были проанализированы возможности одновременного перехода на обновленные ФГОС 1–4-х и 5–9-х классов.

Кроме того, каждым муниципалитетом, каждой образовательной организацией велась информационно-разъяснительная работа с родителями (законными представителями) как уже обучающихся детей, так и будущих первоклассников.

Данные формы взаимодействия позволяли нам оперативно формулировать возникающие вопросы, проблемы, затруднения и группировать их на два блока: те, на которые мы можем ответить или которые можно решить самостоятельно, ссылаясь на требования действующего законодательства, и те, решение которых зависело не от нас, а, например, от необходимости внесения изменений в нормативные правовые акты.

Анализ проведенного в конце апреля 2022 года опроса показал, что муниципалитеты ответственно подошли к подготовке перехода на обновленные ФГОС НОО и ФГОС ООО, разработке основных образовательных программ. Однако на этапе обсуждения на открытой площадке вопроса формирования учебных планов вместе с руководителями образовательных организаций и их заместителями мы просчитывали часы для разных вариантов перехода на ФГОС НОО и ФГОС ООО, в том числе с учетом уже выданных тем, часов и требований СанПиН к допустимой нагрузке. Столкнувшись с основной проблемой — уменьшением общего количества часов для реализации учебного плана (верхней границы во ФГОС НОО на 155 часов, во ФГОС ООО на 471 час), сами педагоги поняли, что такой объем часов крайне ограничивает возможность перехода и является основным камнем преткновения для его осуществления.

Проведенная совместная работа исключила осуществимость в школах Оренбургской области одновременного перехода на обновленные стандарты до 9-го класса включительно, вместе с тем установила и обусловила вероятность и ресурсы одновременного перехода образовательных организаций региона на ФГОС НОО и ФГОС ООО с 1-го по 8-й класс. Однако определила необходимость выравнивания программного содержания с целью достижения планируемых результатов и внесения изменений в тематическое планирование по математике, биологии, географии, обществознанию, истории, русскому языку, литературе, иностранному языку, физической культуре. Сложностей при одновременном переходе по физике, технологии, ОБЖ, химии, информатике не установлено.

Ввиду проделанной работы при запросах информации Департаментом государственной политики и управления в сфере общего образования Минпросвещения России о затруднениях при подготовке к введению ФГОС начального общего и основного общего образования при онлайн-встречах «Час региона» с представителями Министерства просвещения Российской Федерации, Академии Минпросвещения России и Института стратегии развития образования благодаря кропотливой работе каждого педагога Оренбургской области на этапе подготовки к переходу на обновленные ФГОС НОО и ФГОС ООО Министерство образования региона делилось всеми опасениями, трудностями, вопросами. В том числе была озвучена проблема необходимости увеличения объема часов путем внесения изменения во ФГОС. Следует констатировать, что данное опасение было услышано: к началу 2022/23 учебного года соответствующие изменения во ФГОС НОО и ФГОС ООО были внесены.

Министерством образования Оренбургской области было зафиксировано, что проведенная работа позволит всем школам региона перейти в 1-х и 5-х классах на обучение по основным образовательным программам в соответствии с обновленными ФГОС НОО и ФГОС ООО. Вместе с тем рекомендовано каждой образовательной организации региона проанализировать в соответствии с чек-листом готовность школы к переходу на ФГОС НОО и ФГОС ООО в других классах, с учетом степени подготовки, наличия письменного согласия родителей (законных представителей) обучающихся самостоятельно определить классы для перехода на обновленные стандарты.

Таким образом, по результатам проведенного самоанализа уровня материально-технического, кадрового, методического обеспечения образовательных систем в 2022/23 учебном году все образовательные организации Оренбургской области, реализующие программы начального общего образования и основного общего образования, самостоятельно приняли решение о переводе на обновленные ФГОС НОО и ООО обучающихся 1–8-х классов. Данный переход оказался целесообразным и своевременным, так как в обновленных стандартах сформулированы конкретные требования к предметам школьной программы. Кроме того, обновленные ФГОС предусматривают личностное развитие школьников, включая гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое воспитание. Особое внимание уделяется в обновленных образовательных стандартах функциональной грамотности как приоритетной задаче.

В настоящее время работа продолжается. С декабря 2022 года уже по выстроенной модели в Оренбургской области организована деятельность по изучению федеральных основных образовательных программ и переходу на них.

Пользуясь случаем (и дело не в том, что это Год педагога и наставника), Министерство образования Оренбургской области выражает огромную благодарность не только инициаторам и разработчикам Федеральных государственных образовательных стандартов, федеральных основных образовательных программ, конструкторов рабочих программ и учебных планов, но и каждому педагогу, прозвучавшему в данной статье, каждому педагогу нашего региона, каждому педагогу нашей страны. Спасибо за ваш труд, неравнодушное отношение, добросовестность, умение и способность глубоко мыслить, вдаваться в детали, доходить до сути. Уверены, вместе у нас все получится!

УДК 373.6

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ

**Аннотация.** Вопрос реализации городских проектов предпрофессионального образования является одним из приоритетных в системе столичного образования. Большая роль при этом отводится предпрофессиональному самоопределению и педагогическим средствам повышения осознанности выбора индивидуального образовательного маршрута в условиях предпрофессионального образования. В статье представлен практический опыт формирования профессионального самоопределения обучающихся в рамках реализации городских проектов предпрофессионального образования в ГБОУ «Школа № 1287» средствами образовательных событий.

**Ключевые слова:** предпрофессиональное самоопределение, профильное обучение, профессиональные компетенции, образовательное событие

В Москве успешно реализуется проект предпрофессионального образования. «Старшеклассникам столичных школ доступны девять направлений предпрофессионального образования. Они охватывают самые востребованные в экономике страны сферы — от науки и медицины до информационных технологий и предпринимательства. Количество направлений с каждым годом растет: теперь в столичных школах открыты инженерные, академические, предпринима-



*Инесса Евгеньевна Бохонская,  
директор  
ГБОУ «Школа № 1287»,  
г. Москва  
E-mail: BokhonskayaIE@edu.mos.ru*



*Наталья Юрьевна Грачева,  
заместитель директора  
по содержанию образования  
ГБОУ «Школа № 1287»,  
г. Москва  
E-mail: n.gracheva@1287.ru*

---

**Как цитировать статью:** Бохонская И. Е., Грачева Н. Ю. Образовательные события как средство формирования предпрофессионального самоопределения // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 21-26.

тельские, педагогические, спортивные и медиаклассы» [3].

Так, в предпрофессиональных классах обучающиеся знакомятся с будущей профессией, изучают предметы на углубленном уровне, разрабатывают проекты по учебным предметам и проводят различные исследования. Со своими проектами выступают на различных международных, всероссийских, региональных конференциях, конкурсах и олимпиадах, где достигают высоких результатов.

Городские проекты предпрофессионального образования являются значимой ступенью при выборе будущей профессии, но необходимо заметить, что профориентационную работу с обучающимися необходимо начинать заранее. Именно поэтому были созданы образовательные вертикали для ребят 7–9-х классов. «В настоящее время школьники могут выбрать одну из пяти образовательных вертикалей: естественно-научную, лингвистическую, ИТ-вертикаль, спортивную (5–9-е классы) или математическую» [3].

При этом особую актуальность приобретает осознанность выбора индивидуального образовательного маршрута в условиях предпрофессионального образования, самостоятельности, субъектности и ответственности. «Оканчивая школу, выпускники часто оказываются не готовы к субъектной деятельности в сложном и нестабильном мире. К большому сожалению, основным форматом учебной деятельности остается нечто заранее продуманное, распределенное, выдающееся в готовом виде, что освобождает обучающихся от ответственности за их достижение [4].

Именно в этой точке и проходит водораздел между образовательным событием и заорганизованным мероприятием.

«Образовательное событие — это ситуация, которая переживается и осознается человеком как значимая (поворотная) в его собственном образовании и оказывает влияние на его дальнейшую деятельность. Человек не просто обретает новые знания, наращивает компетентности, способности, а вынужден осознавать мотивы, траекторию и маршруты своего образовательного движения и менять их» [2].

Обратимся к основным характеристикам образовательного события: выход за рамки привычного уклада образовательной жизни — в классе, школе, сообществе; добровольный выбор участниками разных позиций и ролей; вовлечение обучающихся в активную деятельность, ориентированную на получение продукта; возможность и уместность импровизации, порождения новых смыслов; рефлексия собственных дефицитов и приростов.

При проведении образовательных событий предполагается использование современных образовательных технологий. Среди них работа с кейсами, проектная работа, задания по сбору, обработке и анализу информации, интерпретации результатов с презентацией и защитой и деловые игры.

Проведение деловых игр — наиболее востребованный формат при орга-

низации образовательных событий.

«Деловая игра является активной формой учебных занятий и представляет управленческую имитационную деятельность, моделирующую деятельность определенных специалистов в соответствии с заранее обусловленными ролями» [2]. На основе анализа практической ситуации участникам необходимо принять определенное решение и творчески представить его.

Задачи деловой игры:

- повысить эффективность учебно-воспитательного процесса;
- проверить знания и умения обучающихся по учебным предметам;
- выработать деловые качества;
- развить профессиональные организаторские способности;
- развить речь, творческое логическое мышление, инициативу.

При планировании и проведении деловой игры следует учитывать уровень подготовки обучающихся, обеспечить выполнение следующих необходимых условий: «соответствие игры учебной цели, научность, всесторонняя организационно-методическая подготовка игры, максимальная достоверность обсуждаемых явлений» [2].

На этапе подведения итогов игры преподаватель отмечает сильные и слабые стороны команд-участниц, активность и деловитость отдельных обучающихся, озвучивает выявленные пробелы в знаниях и способы их устранения, проводит оценивание.

При проектировании образовательных событий в нашей практике реализации предпрофессионального образования в школе предусмотрено три этапа. На первом этапе обучающиеся знакомятся с эффективными профессиональными кейсами профессионально успешных людей в различных профессиональных сферах деятельности — гостей клуба старшеклассников «Карьера».

На заседания клуба приглашаются известные бизнесмены, ученые, государственные служащие, инженеры, педагоги, спортсмены, представители медиасферы и деятели искусства, в том числе из числа членов нашего управляющего совета, наших социальных партнеров, родителей учеников и выпускники школы.

Ход подготовки заседания клуба старшеклассников «Карьера»:

- Обсуждение возможных кандидатур почетных спикеров и информации о них (биографические факты из открытых информационных источников).
- Составление анкеты со списком вопросов для гостя.
- Проведение заседания. Встреча с почетным гостем, которую проводит директор школы при участии представителей администрации, учителей и классных руководителей.

- Подведение итогов и рефлексия. Заполнение анкеты с основными выводами по проектированию каждым своего дальнейшего образовательного маршрута.

Для того чтобы образовательное событие произвело должный эффект, необходимо уделить больше внимания его подготовке. Важным ресурсом при организации образовательных событий в условиях предпрофессионального образования является использование технологий тьюторского сопровождения.

Тьюторское сопровождение предполагает:

- развитие познавательных интересов обучающихся;
- формирования метапредметных и личностных результатов обучения;
- предпрофессиональное самоопределение.

Тьюторское сопровождение необходимо на всех этапах подготовки образовательных событий.

В ходе второго этапа проводятся деловые игры, предполагающие моделирование будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрим пример деловой игры «Как открыть свой бизнес» для обучающихся предпринимательского класса. В ходе проведения игры обучающиеся, разбившись на команды, разрабатывают бренды ИТ-компаний, рекламные продукты и кадровую политику. Игра «Как открыть свой бизнес» проводится в рамках сотрудничества с РЭУ им. Плеханова и предусматривает привлечение в качестве экспертов преподавателей вуза. Это позволяет активизировать творческую инициативу обучающихся, предоставляет возможность применить полученные теоретические знания в практических ситуациях, способствует формированию предпринимательских навыков у участников. В ходе игры ребята, разбившись на команды, разрабатывают собственные бренды, рекламные продукты и кадровую политику.

Задачи деловой игры:

- расширить знания обучающихся в области предпринимательской деятельности;
- познакомить с новыми профессиями на рынке труда;
- вовлечь обучающихся в бизнес-среду;
- сформировать умение работать в команде.

Состав участников деловой игры: жюри, команды, ведущий игры, зрители.

В качестве членов жюри (3–5 человек) могут выступать представители администрации, учителя школы, преподаватели вуза.

В игре принимают участие несколько команд. Количество команд может варьироваться от трех до пяти. Обучающиеся получают оптимальные решения поставленных экономических, управленческих и иных задач путем

имитации хозяйственной ситуации и правил поведения участников.

Этапы игры:

- Команды получают список профессий с аннотацией функционала, из которых нужно выбрать те, которые необходимы для решения задач продвижения бизнеса по производству и продаже компьютерной техники.
- Участники игры должны разработать бренд своей фирмы и творческую стратегию рекламной кампании.
- По итогам работы в группах команды защищают свои проекты (рекламная акция с представлением своих работников и их функционала).
- Комментарии членов жюри, определение победителей (выбирается та команда, проект которой окажется наиболее продуманным и логичным).

По итогам игры обучающиеся проводят рефлексию и заполняют оценочные листы обратной связи.

На третьем этапе игры, который проходит в рамках курсов по выбору, обучающиеся, по сути, открывают собственный бизнес на уровне подготовки бизнес-планов по реализации своих бизнес-идей. Это начальный этап создания бизнеса. От выбора бизнес-идеи зависит успех фирмы в целом. Класс делится на микрогруппы, которые представляют себя, свое направление бизнеса, определяют товар или услугу своей фирмы, обосновывают свой выбор, представляют эскизы своего товара/услуги. Участники игры должны определить основные показатели, необходимые для начала производства. Нужно четко обозначить целевую группу потребителей и часть рынка, на которой планируется вести хозяйственную деятельность / бизнес. Далее участники определяют себестоимость единицы продукции и в соответствии с ценами конкурентов устанавливают свою цену товара/услуги, а затем обсуждают плановый объем производства.

Участники игры должны четко понимать, что бизнес-план — это объемный документ, поэтому на последующих уроках курса «Основы предпринимательства» они будут его совершенствовать и дорабатывать. Однако в игре «Как открыть свой бизнес» осуществляется самый важный первый шаг бизнес-проектирования и осознание собственных профессиональных смыслов и образовательных задач.

Проведение образовательного события в форме деловой игры «Как открыть свой бизнес» способствует:

- формированию предпринимательских компетенций обучающихся;
- повышению интереса к реализации собственных предпринимательских идей и проектов;
- профессиональному самоопределению и выбору профиля дальней-

шего обучения;

- возможности ранней профориентации через погружение в будущую профессию в сфере экономики, бизнеса, предпринимательства;
- развитию навыков ораторского мастерства, презентации и самопрезентации в деловом общении.

На основании вышеизложенного хотим отметить, что профессиональная ориентация представляет собой комплекс образовательных событий, направленный на помощь в выборе профессиональной сферы деятельности с учетом индивидуальных особенностей обучающегося (интересов, склонностей, способностей, личностных характеристик). Все это создает условия для профессионального самоопределения старшеклассников.

Предложенная в статье серия образовательных событий способствует актуализации процесса профессионального самоопределения благодаря получению знаний о себе и мире профессий, выявлению наличия у обучающихся профессионального интереса к той или иной области знаний, тьюторского сопровождения при выборе профессии.

#### Список литературы

1. Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2013. № 1 (22).
2. Волкова Н. В. Образовательная событийность: признаки и характеристики // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. 2010. Т. 7. № 1. С. 78–82.
3. Коришунова О. В. Дополнительное образование в сельской школе как пространство событийной педагогики / Эффективные модели и практики организации дополнительного образования детей, проживающих в сельской местности, в условиях цифровизации и глобального технологического обновления. Сборник трудов конференции. Ярославль, 14–15 марта 2022 года. АНО ДПО «Волго-Вятский региональный научно-образовательный центр», 2022. С. 259–268.
4. От инженеров до медиков: кого учат в предпрофессиональных классах столичных школ // Вести образования. 7 марта 2023 [Электронный ресурс]. URL: [https://vogazeta.ru/articles/2023/3/7/city\\_education/22277-Ot\\_inzhenerov\\_do\\_medikov\\_kogo\\_uchat\\_v\\_predprofessionalnyh\\_klassah\\_stolichnyh\\_shkol](https://vogazeta.ru/articles/2023/3/7/city_education/22277-Ot_inzhenerov_do_medikov_kogo_uchat_v_predprofessionalnyh_klassah_stolichnyh_shkol) (дата обращения: 05.05.2023).

## ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ АКАДЕМИЧЕСКОГО КЛАССА

**Аннотация.** В статье приводится описание практики интерактивной экскурсии, в ходе которой обучающиеся проводят эксперименты по очистке воды в парке «Северное Тушино» разными методами, получают представление о достопримечательностях улицы Свобода, осваивают навык написания постов в соцсетях. Акцентируется внимание на освоении социально активного поведения в форме решения проблемных задач, учебных ситуаций, решения кейсов.

**Ключевые слова:** практико-ориентированный образовательный курс, интерактивный инструментальный-конструктор, социокультурные ресурсы столицы, академические знания, метапредметные задания, эксперименты, веб-ресурс, предпрофессиональное образование

### Введение

Данная педагогическая практика в рамках проекта «Академический класс» в Московской школе по социально-экономическому и естественно-научному направлениям может комплексно использовать возможности современных педагогических технологий: МЭШ и партнеров — GlobalLab, «Облако Знаний», Learning ups, «Просвещение» и социокультурные ресурсы столицы.

Сервисом для создания общедоступных сайтов является Google Sites, с помощью которого создать профессиональный веб-ресурс может каждый. Сайты, созданные с помощью Google Sites, адаптируются к экранам любо-



*Ирина Юрьевна Волосатова, кандидат педагогических наук, учитель индивидуального учебного проекта, почетный работник сферы образования РФ, ГБОУ «Школа № 1551», г. Москва  
E-mail: Volosatovaiu@yandex.ru*

---

**Как цитировать статью:** Волосатова И. Ю. Формирование основных образовательных компетенций у обучающихся академического класса // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 27-34.

го размера, поэтому их можно просматривать как на планшетах, так и на смартфонах.

**Методическая цель работы педагога:** создание практико-ориентированного экскурса «Вдоль по улице Свободы», основанного на развитии функциональной грамотности, критического мышления и эмоционального интеллекта в процессе решения кейсов, применения проектно-исследовательской деятельности обучающихся, выстраивании системы преемственности средней и высшей школы через привлечение к работе с обучающимися не только профессионалов-практиков, но и родителей, студентов, преподавателей вузов и ссузов, ученых, специалистов научно-исследовательских институтов.

**Задачи** реализации практики в проекте «Академический класс» в Московской школе:

- создать условия для освоения обучающимися умений и навыков решения проблемных задач, кейсов в ходе экскурсионного маршрута;
- развивать потребность обучаемых в научно-исследовательской деятельности посредством проведения, оформления экспериментов, создания просветительского видеоблога;
- воспитывать патриотизм и любовь к малой родине на основе полученных представлений о достопримечательностях улицы Свободы — самой большой улицы в Москве;
- формировать модель поведения школьников в соответствии с правовыми и морально-этическими нормами, в том числе через написание постов в соцсетях.

Этапы работы по подготовке практико-ориентированного экскурса:

1) подготовительный (анализ научной литературы, выбор темы, обоснование проблемы, объекта, предмета, определение цели, формулировка задач);

2) технологический (освоение навыков работы с Google Sites, разработка структуры педагогической практики в формате практико-ориентированного экскурса: заочный этап, очная экскурсия с маршрутным листом, рефлексия);

3) основной (наполнение разделов содержанием, оценочными материалами и диагностическими процедурами);

4) контрольный (проведение опроса и экскурса вдоль улицы Свободы, практических занятий по данной методике, творческих заданий и заданий в формате ЕГЭ, решение кейсов, тестов и проблемных ситуаций; оценка результатов, качества, ее эффективности);

5) презентационный (представление результатов педагогической ответственности г. Москвы посредством практико-ориентированного экскурса в рамках проекта «Академический класс»).

**Методы:** поиск, анализ и систематизация информации, анкетирование, научный эксперимент, математико-статистические методы, публичное представление результата, решение кейсов, собственного творчества, написание постов в соцсетях, практикум, экскурсионный.

**Описание оборудования:** рабочие листы, маршрутный лист, сеть интернет, Google Sites.

**Содержание практики.** Экскурс состоит из трех этапов, каждый из которых имеет свой блок метапредметных заданий. Главная страница погружает пользователя в содержание практико-ориентированного экскурса.

Узнавать и изучать Москву можно не только по наиболее известным достопримечательностям в центре города, но и по ее укромным уголкам на окраинах. Участникам предлагается представить, что гости прибыли в наш город и необходимо их познакомить с любимым районом Тушино, а именно — пройти по улице Свободы.

### **Краткое описание проведенных исследований**

*Этап 1.* Заочный. Из истории улицы...

Руководители организуют предварительную работу участников с исторической информацией из предлагаемых источников. Как результат работы рассматривается исторический обзор развития района.

*Этап 2.* Проведем эксперимент!

Краткое описание проведенных экспериментальных исследований приведено ниже.

Исследование № 1. Очистка воды доступными методами.

Наберите воды в Химкинском водохранилище и попробуйте ее очистить!

Все знают, что для похода нужно в первую очередь обеспечить себя чистой водой. Есть немало способов очистки воды в походных условиях. Предлагаем некоторые из них. Все — с использованием только тех средств, которые обычно бывают под рукой. Обучающиеся работают со специально составленными учебными текстами.

*Учебный текст «Очистка воды».*

Выберите один из способов очистки воды, подготовьте приборы и материалы, чтобы провести эксперимент в классе.

Способ № 1. Берете кусок ткани, кладете на него первым слоем — песок. Потом второй слой — любую траву. И третий слой — уголь из костра. Потом наливаете воду и ждете, когда она пройдет через этот импровизированный фильтр. Очистка отличная! Все примеси из воды осядут на таком фильтре. Но есть один изъян — вместе с водой просочатся бактерии.

Способ № 2. Если вы любите бананы и берете их с собой всюду, это отличная привычка. Фильтр из банана готовится так: мелко рубите кожуру, кладете на ткань и трижды пропускаете через нее воду. Однако этот фильтр не гарантирует очищение от бактерий.

Способ № 3. Если почва рядом с вашей стоянкой влажная — копайте ямку и ждите, когда она наполнится водой. Грунт, через который вода пройдет, сам по себе уже является фильтром. Однако эту воду придется отстаивать, поскольку в ней будут примеси, которые нужно заставить выпасть в осадок.

Способ № 4. Один конец чистой ткани опустим в грязную воду, а другой в пустой стакан. Через 30 минут в пустом стакане накопится вода.

Вода, очищенная вторым способом, даже на взгляд содержит гораздо меньше примесей, чем очищенная первым способом.

Обработанную такими способами речную или озерную воду можно пить, но ее обязательно нужно прокипятить.

Участники заполняют рабочий лист эксперимента и делают выводы.

*Рабочий лист к описанию эксперимента*

Исследование № 1 «Очистка воды».

Цель эксперимента:

Гипотеза:

Приборы и материалы:

Ход эксперимента:

Факторы, влияющие на достоверность эксперимента:

Результат эксперимента:

Вывод:

Исследование № 2. Почувствуйте себя геодезистом.

На карте изображен план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 50 м на местности). Оцените, скольким тысячам квадратных метров равна площадь парка «Долина реки Химки», изображенного на плане. Ответ округлите до целого числа.



### ПОЧУВСТВУЙТЕ СЕБЯ ГЕОДЕЗИСТОМ

На рисунке изображён план местности (шаг сетки плана соответствует расстоянию 50 м на местности). Оцените, скольким тысячам квадратных метров равна площадь парка «Долина реки Химки», изображённого на плане. Ответ округлите до целого числа.

Ответ:



Этап 3. Проведение опроса и экскурсии вдоль улицы Свободы.

Блиц-опрос при подготовке прохождения маршрута по парку «Северное Тушино».

Участникам предложено изучить информацию на сайтах основных достопримечательностей, расположенных на улице Свободы, и ответить на следующие вопросы:

1. В каком году был создан парк «Северное Тушино»?

(1972, 1982, 1992, 2002.)

Каких млекопитающих, занесенных в Красную книгу Москвы, можно встретить в парке «Северное Тушино»?

(Еж, лесной хорек, ласка, водяная полевка, заяц-русак.)

Методические и оценочные материалы, анкета обратной связи содержатся в маршрутном листе, расположенном на главной странице экскурсии.

### Методические и оценочные материалы



экскурсия

Узнавать и изучать Москву можно не только по наиболее известным достопримечательностям в центре города, но и по её укромным уголкам на окраинах. Представьте, что Ваш родственник или приятель (приятельница) прибыли в наш город, и Вам бы хотелось познакомить гостя с любимым районом Тушино, а именно – прогуляться по улице Свободы.

[Главная страница](#)

[Этап 1](#)

[Этап 2](#)

[Этап 3](#)



ЭТАП 1 (заочный)

ЭТАП 2 (очная экскурсия)

ЭТАП 3 (рефлексия)



[маршрутный лист \(скачать\)](#)

*Рефлексия. Творческое задание для участников.* Ваши гости с удовольствием прошли вдоль улицы Свободы, узнали много нового и интересного. Они решили запечатлеть увиденное, сделали фотоснимки и видеоматериалы. Предлагаем вам проявить свои творческие способности и на основе полученных фотографий создать пост для Telegram-канала вашей школы, чтобы поделиться знаниями и впечатлениями о своей малой родине.

*Общие правила написания постов в Telegram*

Пишите неформально и о себе. Каналы, где автор говорит от первого лица и открыто высказывает личное мнение, вызывают больше интереса и доверия, нежели обезличенные публикации.

Уделите время форматированию. Используйте абзацы, отступы, списки, выделяйте важные моменты жирным или курсивом.

Выделяйте заголовки. Делайте их привлекательными и интригующими.

Проверяйте текст на наличие ошибок перед публикацией.

Используйте эмодзи и стикеры. Они делают пост более расслабленным, эмоциональным, персонифицированным, похожим на личное сообщение, а также помогают выразить отношение автора.

#### **Полученные результаты:**

- разработан экскурсионный маршрут и проведен практико-ориентированный образовательный экскурс «Вдоль по улице Свободы»;
- обоснован выбор сервиса Google Sites. Он представляет собой интерактивный инструментальный конструктор, позволяющий дополнять разделы, менять содержание, направление деятельности, уровни сложности заданий и обеспечивающий взаимодействие с социокультурными ресурсами города Москвы.

**Новизна** этой практики заключается в:

- комплексном подходе к разработке методических материалов, основанных на академических знаниях с учетом метапредметности заданий и жизненных ситуаций;
- универсальности Google Sites с возможностью трансформации данного веб-ресурса под конкретные задачи предпрофессионального образования;
- использовании социокультурных ресурсов столицы.

Данная практика вносит определенный вклад в достижении результатов освоения основной образовательной программы школы. Это подтверждается результатами независимых диагностик МЦКО, результатами конкурсов, олимпиад, конференций, которые показали участники программы.

**Заключение.** Практико-ориентированный экскурс решает проблему развития функциональной грамотности, критического мышления, эмоционального интеллекта, научности и метапредметности знаний, обеспечивая их перенос из образовательного процесса в повседневную жизнь; вносит определенный вклад в понимание академического образования в средней школе. Вместе с тем практика выявляет ряд проблем. В частности, это проблема возможности использования Google Sites в будущем и перенос инструментария-конструктора на другую интерактивную почву.

**Практическое значение** данной педагогической практики заключается в возможности выстроить предпрофессиональную образовательную траекторию в академических классах средней школы посредством социокультурных объектов и интерактивных ресурсов столицы и образовательных платформ; в работе вскрыты резервы использования проблемных ситуаций и кейсовых заданий в повседневной жизни. Материалы и выводы могут быть

использованы не только в процессе обучения, но и в других сферах жизнедеятельности человека: например, в случае приезда друга или родственника из другого города.

**Трансляция опыта.** Данная педагогическая практика представлялась педагогическому сообществу СЗАО 17 января 2023 года в формате практико-ориентированного экскурса. В открытом городском мероприятии участвовали 25 обучающихся академических классов столицы.

Кроме того, коллеги из ГБОУ «Романовская школа» используют педагогическую практику «Вдоль по улице Свободы», адаптировав ее согласно образовательным запросам своей школы. Содержательное наполнение инструментария позволяет планировать и выполнять исследовательские проекты, распознавать и ставить вопросы, отбирать методы исследования, формулировать вытекающие выводы. Коллеги отмечают, что данная практика учит старшеклассников ясно, логично и точно излагать свои мысли; самостоятельно задумывать, планировать и выполнять учебное исследование, социальный проект, осознавать свою ответственность за достоверность полученных знаний, за качество выполненной работы.

Положительное заключение по итогам апробации практико-ориентированного экскурса «Вдоль по улице Свободы» получено и от ГБОУ «Школа на Юго-Востоке им. Маршала В. И. Чуйкова». В рамках музейной педагогики активно используется шаблон, который предложен в данной практике. В отзыве сказано, что комплексный подход к разработке методических материалов, основанный на академических знаниях с учетом метапредметности заданий и жизненных ситуаций, позволяет дополнять предложенный веб-ресурс новыми разделами, изменять их содержание, вектор, уровень сложности заданий и способен обеспечить взаимодействие как с экспонатами школьного музея, так и с социокультурными ресурсами города Москвы. Данный веб-ресурс, созданный с помощью Google Sites, адаптируется к экранам любого размера, поэтому его можно просматривать как на планшетах, так и на смартфонах. Особо отмечается идея разработанного конструктора, направленная на патриотическое воспитание подрастающего поколения.



УДК 371; 372.8

## МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ОЛИМПИАДА КОНВЕРГЕНТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ

**Аннотация.** В последние годы в Москве реализуются проекты предпрофессионального образования, обучение ведется в тесном взаимодействии с вузами и научно-исследовательскими организациями. Для десятиклассников школ — участниц проектов предпрофессионального образования проводится Междисциплинарная олимпиада конвергентного образования (далее — МОКО). Ее цель — поддержка и повышение мотивации школьников к учебе. Задания МОКО отражают знания и умения, получаемые обучающимися в рамках школьных предметов физики, химии, биологии, географии, математики, информатики и английского языка с учетом междисциплинарного подхода к составлению заданий. Для их решения требуются не только знание школьных предметов, но и нестандартное мышление. Этапы МОКО проводятся как в дистанционной, так и в очной форме. Дистанционная часть представляет собой два этапа: решение заданий с автоматической проверкой и прокторинг для задач с развернутым ответом. Описанный ступенчатый отбор оставляет от сотен участников заочного этапа единицы участников заключительного этапа. Особенностью заключительного очного этапа является решение практико-ориентированных заданий с использованием цифрового учебного оборудования, доступного в школах — участницах проектов предпрофессионального образования. Задания включают как практическую часть, так и дополнительные вопросы, относящиеся к смежным дисциплинам. В совокупности это позволяет школьникам продемонстрировать набор знаний и навыков, полученных в ходе обучения в рамках предпрофессионального образования. Итоги МОКО освещаются в городских средствах массовой информации и официальных блогах.



*Олег Владимирович Колясников,  
методист, секретарь МОКО,  
ГБОУ города Москвы ДПО  
(повышения квалификации)  
специалистов, Городской  
методический центр Департамента  
образования и науки города Москвы,  
г. Москва  
E-mail: kolyasnikovov@mosmetod.ru*



*Артем Александрович Барат,  
методист, ГБОУ города Москвы  
ДПО (повышения квалификации)  
специалистов, Городской  
методический центр Департамента  
образования и науки города Москвы,  
г. Москва  
E-mail: barataa@digitalschool.msk.ru*

---

**Как цитировать статью:** Колясников О. В., Барат А. А., Мягкова Ю. В., Купша П. В., Кузнецова Е. В. Междисциплинарная олимпиада конвергентного образования: опыт проведения // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 35-48.

**Ключевые слова:** предпрофессиональное образование, междисциплинарные задачи, практико-ориентированные задания, конвергентность

## **Введение**

Проекты предпрофессионального образования [8] служат стимулами развития московского образования в целом. Предпрофессиональная подготовка школьников осуществляется в областях медицины, инженерии, информационных технологий, научной деятельности и во многих других направлениях. Обучению в рамках проектов изначально присуща междисциплинарность, необходимая для подготовки к освоению той или иной профессии. Сотни школ участвуют в проектах предпрофессионального образования. Для обучающихся школ — участниц проектов предпрофессионального образования проводятся массовые конференции, предпрофессиональные олимпиады и экзамены по направлениям подготовки, чемпионаты по стандартам Worldskills.

Но вышеописанное в основном касается работы в рамках отдельных проектов. Меньшее количество мероприятий позволяет взаимодействовать школьникам вне зависимости от направлений (к ним относится и Междисциплинарная олимпиада конвергентного образования (МОКО). Подход, заложенный в идею МОКО, полностью соответствует требованию ФГОС СОО в части освоения универсальных учебных познавательных действий «уметь интегрировать знания из разных предметных областей» [11]. Также проведение междисциплинарной олимпиады соответствует задачам проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» [12]. Необходимость систематизировать и осмысливать факты из разных областей способствует развитию у обучающихся умения применять знания школьной



**Юлия Викторовна Мягкова,**  
методист, ГБОУ города Москвы  
ДПО (повышения квалификации)  
специалистов, Городской  
методический центр Департамента  
образования и науки города Москвы,  
г. Москва  
E-mail: [myagkovauv@mosmetod.ru](mailto:myagkovauv@mosmetod.ru)



**Павел Владимирович Купша,**  
методист, ГБОУ города Москвы  
ДПО (повышения квалификации)  
специалистов, Городской  
методический центр Департамента  
образования и науки города Москвы,  
г. Москва  
E-mail: [kupshapv@mosmetod.ru](mailto:kupshapv@mosmetod.ru)

программы как в обычной жизни, так и в последующей учебной и профессиональной деятельности.

МОКО изначально была задумана как олимпиада для учеников школ — участниц Курчатовского проекта. Со временем число проектов предпрофессионального образования росло, число школ-участниц тоже. В 2023 году МОКО состоялась в восьмой раз. Это мероприятие традиционно предназначено для школьников, обучающихся в 10-х классах школ — участниц проектов предпрофессионального образования. В предыдущие годы мероприятие включало заочный и очный этапы. Заочный этап состоял из тестовой части и решения задач. В этом олимпиада мало отличалась от многих других. Пандемия COVID-19 препятствовала проведению МОКО в устоявшемся виде. По окончании пандемии было принято решение скорректировать формат МОКО.

По Положению 2023 года [7, с. 2–3] время выполнения дистанционной части с автоматической проверкой (первого этапа) было ограничено двумя часами. Решение задач (второй этап) проводилось в режиме прокторинга, и время его выполнения также было ограничено двумя часами. Очная часть (третий этап) проводилась в виде выполнения практико-ориентированных кейсовых заданий в течение двух часов. Победители и призеры олимпиады определялись в ходе заключительного этапа. Количество предметов, задействованных в составлении заданий олимпиады, равно семи (физика, химия, биология, география, математика, информатика, английский язык). Задания олимпиады составлялись из соображений интереса для обучающихся, конвергентности, а также устойчивости к автоматическому поиску в интернете.

Данные изменения позволили приобрести



*Елена Валерьевна Кузнецова,  
и. о. директора,  
ГБОУ города Москвы ДПО  
(повышения квалификации)  
специалистов, Городской  
методический центр Департамента  
образования и науки города Москвы,  
г. Москва  
E-mail: info@mosmetod.ru*

МОКО свое лицо среди других олимпиад, а также повысить степень интереса к участию в ней со стороны школ. В 2023 году в МОКО приняли участие школьники более чем из 150 учебных заведений, и это явно далеко не предел.

Цель статьи — описать особенности проведения МОКО в текущем виде и рассмотреть варианты эволюции проведения олимпиады на ближайшее будущее.

### **Результаты**

Как упоминалось выше, целевой аудиторией для МОКО являются все желающие десятиклассники школ — участниц проектов предпрофессионального образования. В этом году формально было разрешено участие десятиклассников на правах десятиклассников по аналогии с Порядком проведения Всероссийской олимпиады школьников [10, с. 3].

В выборе времени проведения олимпиады учитывались даты проведения регионального и заключительного этапов Всероссийской олимпиады школьников по различным предметам. Например, в 2023 году датой проведения первого этапа было выбрано 3 февраля. Даты последующих этапов определялись исходя из соображений спокойной проверки решения заданий и выделения времени на реакцию школьников, проходящих на следующий этап. Таким образом, второй этап проводился 17 февраля, а третий — 17 марта. Итоги олимпиады были подведены и опубликованы 3 апреля, награждение состоялось 21 апреля, по окончании участия школьников в научно-практических конференциях, организуемых с участием ГМЦ ДОНМ. Координация участия в олимпиаде осуществляется через страницу МОКО на сайте ГМЦ ДОНМ [15].

**Первый этап.** Первый этап был организован в системе конкурсов, информация о которых размещена на сайте ГМЦ ДОНМ [6]. Особенностью данной системы является возможность автоматической проверки результатов. Это удобно для проведения массовых конкурсов, включая описываемый первый этап МОКО.

Во избежание уязвимости, выявленной при анализе итогов первого этапа предыдущих запусков МОКО, в 2023 году был предпринят отказ от заданий в тестовой форме для этапа с автоматической проверкой. Формулировка заданий 2023 года требовала ответа в численной или текстовой форме. Это резко снизило количество попыток подбора правильного ответа с использованием фальшивых аккаунтов.

На первом этапе для решения были предложены 20 заданий, каждое из которых оценивалось в один балл. В среднем было три-четыре задания по каждому предмету, учитывая междисциплинарность заданий. Задания разбивались по уровням на стадии их составления, с одной стороны, для того, чтобы большая часть участников МОКО набрали ненулевые суммар-

ные баллы, с другой — чтобы при решении более сложных заданий могли себя проявить более сообразительные обучающиеся. Особенностью заданий первого этапа была принципиальная неограниченность возможных источников информации для их решения, определяемая свободой поиска в Сети. Поэтому задания составлялись с учетом этого фактора, и ограниченное время на решение задач позволяло выявить наиболее хорошо ориентирующихся школьников, имеющих как общее понимание предметов, так и нестандартное мышление.

Примерами заданий первого этапа могут служить следующие материалы.

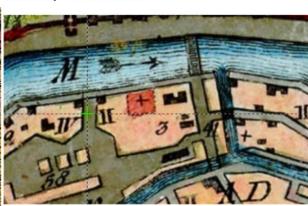
Простая задача, которую решили более трети участников

«Эта территория в пойме Москвы-реки включала в себя сырую низину, регулярно подвергавшуюся затоплениям во время сильных дождей или весенних паводков. На фрагменты карты (рис. 1) нанесена улица, имеющая одинаковое название с исторической местностью в пойме Москвы-реки (наименование улицы имеет тюркские корни).

Начало XVIII века



Конец XVIII века



Середина XX века



Рисунок 1. Фрагменты карты поймы Москвы-реки [14]

Известно, что в пределах этой территории в конце XVIII столетия был создан специальный гидрографический объект, а в XX веке после строительства нового моста улица утратила свое значение. В ответе укажите точное название улицы».

Ответ: улица Балчуг

Задача средней сложности, которую решил примерно каждый десятый участник

«Задачи о движении тел, подобранных вертикально в гравитационном поле Земли, в целом не представляют сложности. Все они решаются при помощи закона изменения скорости и координаты тела. Для ситуации, изображенной на рисунке (рис. 2), этот закон (1) будет выглядеть так:

$$y = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

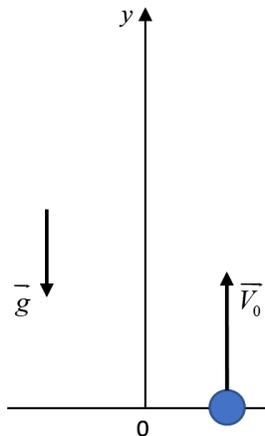


Рисунок 2. О движении тел в гравитационном поле

Зададимся вопросом о скорости, с которой нужно подбросить шарик, чтобы он оказался на высоте 30 м спустя определенное время  $t$ . Формула (2) для нахождения начальной скорости легко выводится из предыдущей формулы (1):

$$v_0 = \frac{30}{t} + \frac{gt}{2}$$

Проведем несколько расчетов по формуле (2) для разных  $t$  и запишем их в таблицу 1. Будем приближенно считать ускорение свободного падения на поверхности Земли  $g = 10 \text{ м/с}^2$ .

Таблица 1

Расчетные данные по формуле (2)

$t, \text{с}$	$V_0, \text{м/с}$
3	25
5	31
6	35

Не правда ли, странно, что чем больше начальная скорость шарика, тем больше времени ему требуется для того, чтобы подняться на высоту 30 м? Почему результаты наших расчетов нарушают очевидную логику, что чем быстрее летишь, тем быстрее достигнешь цели? Может быть, простые формулы кинематики дают неверные результаты? А может быть, мы чего-то не учитываем?

Разберитесь в ситуации и найдите максимальное значение времени  $t_{max}$ , при котором описанного выше противоречия не возникает, то есть выполняется условие, что если  $t_1 < t_2 < t_{max}$ , то  $v_1 > v_2$  (если долетел быстрее, значит, начальная скорость была больше). Результат запишите в с, округлив до десятых. Введите ответ в виде числа».

Ответ: 2,4 с.

Очевидно, что при больших временах формула уже описывает время пересечения отметки 30 м при движении шарика вниз после прохождения максимальной высоты траектории полета.

Сложная задача, которую решили единицы участников

«Фермент неорганическая пирофосфатаза присутствует во всех клетках живых существ, обеспечивая метаболизм соединений фосфора. В частности, он необходим при процессах репликации и транскрипции. Субстратом фермента является анион дигидропирофосфата  $H_2P_2O_7^{2-}$ . При ферментативном гидролизе разрушается связь P-O-P, и анион распадается надвое. Зависимость скорости реакции от водородного показателя выглядит следующим образом (рис. 3).

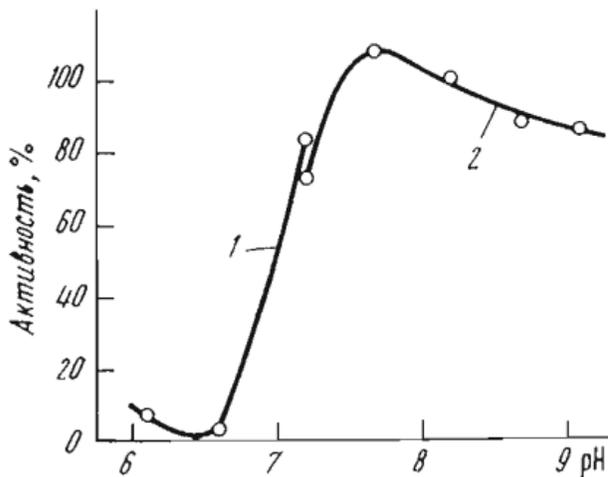


Рисунок 3. Зависимость активности пирофосфатазы от pH [1, с. 534]

Определите, какой анион доминирует в качестве продукта гидролиза при условиях, соответствующих максимальной активности фермента? Запишите его название согласно номенклатуре».

Ответ: гидроортофосфат. Допустимый вариант ответа: гидрофосфат.

Очевидно по графику, что рН-оптимум активности пирофосфатазы находится при рН 8. Исходя из условия, продуктом расщепления иона пирофосфата ферментом является анион фосфата в той или иной форме.

Возможные формы аниона в зависимости от степени гидролиза — дигидрофосфат, гидрофосфат, фосфат.

Дигидрофосфат преобладает при рН 5–6, гидрофосфат — при 8–9, фосфат — при 11–12. Таким образом, верный ответ — гидрофосфат. В условии присутствует отсылка на возможный гидролиз продукта в виде указания субстрата фермента в форме дигидропирофосфата.

В первом этапе МОКО приняли участие 576 школьников из 151 школы, что является рекордом МОКО за все время ее проведения. Далеко не все из них прислали решения заданий первого этапа, лишь в 16 школах число участников, приславших решения, превысило 5 человек. Тем не менее количество участников было достаточно велико, чтобы выбрать среди них приглашенных на второй этап.

**Второй этап.** Число участников второго этапа было ограничено техническими возможностями организации прокторинга со стороны ГМЦ ДОНМ. Сама система прокторинга была разработана на основе дистанционной системы вступительных экзаменов в СУНЦ МГУ [5]. В 2023 году система базировалась на российском сервисе для онлайн-коммуникаций Webinar.ru [16].

Для участия во втором этапе были приглашены 50 человек из 7 образовательных организаций. За время перед вторым этапом со школьников были собраны согласия об обработке персональных данных, что, в частности, позволило заранее оценить количество обучающихся, реально претендующих на участие в этапе. Их итоговое число составило 33, из которых более половины представляли две образовательные организации. По результатам наблюдения и последующего анализа решений заданий второго этапа доля несамостоятельной работы школьников оказалась пренебрежимо мала. Тем не менее в дальнейшем для школ с массовым участием планируется дополнить инструкцию о прокторинге требованием организации общего вида аудиторий, где проходит написание работы.

Для решения на втором этапе МОКО были предложены семь заданий, соответствующих количеству предметов, заявленных в олимпиаде. Задания требовали большего внимания к формулировке и известной тщательности в построении решения. В отличие от первого этапа все необходимое для решения должно было быть представлено в тексте задачи вследствие запрета пользования самостоятельно найденной информацией.

В качестве простого задания второго этапа, которое было решено большей частью участников, можно привести следующую задачу.

«Перед вами — схема собранного электронного устройства и программ-

ный код (рис. 4, 5). Опишите развернуто, какой функционал выполняет собранное приспособление. Перечислите, какие компоненты представлены на схеме».

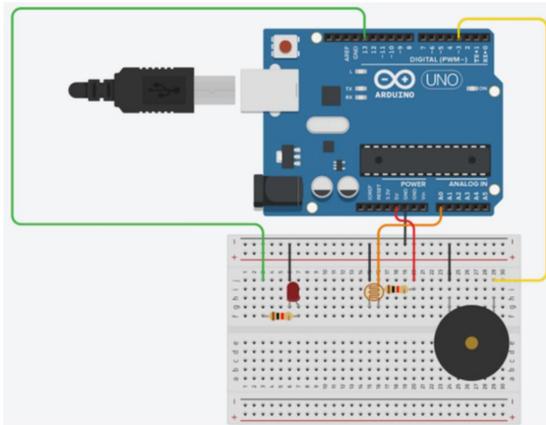


Рисунок 4. Схема электронного устройства

```
#define BUZZER 3
#define LDR A0
#define LED 13

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(BUZZER, OUTPUT);
  pinMode(LDR, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

void loop() {
  int val;
  val = analogRead(LDR);
  if (val>850) {digitalWrite(LED,1);
               delay(50);
               digitalWrite(LED,LOW);
               tone(BUZZER, 3500, 20);
               delay(50);}
  else {digitalWrite(LED,LOW);
        }
        Serial.println(val);
}
```

Рисунок 5. Программный код, реализуемый на электронном устройстве

Ответ: данное приспособление воспроизводит звук и мигание светодиода при низком уровне освещенности.

Компоненты: микроконтроллер Arduino Uno, макетная плата, пьезоэлемент, фоторезистор, светодиод, два резистора, девять соединительных проводов.

Дополнительной функцией задания была проверка уровня компетенций для последующего решения заданий третьего этапа.

Наиболее сложным оказалось задание на стыке химии и биологии.

«На схеме (рис. 6) представлены 5'-концевая последовательность экзона некоторого гена (выделена полужирным шрифтом) и ее варианты 1–6.

### **АТГААГТТААТЦГГГЦАГЦАЦ**

- 1) АТГААГТТААТЦТГГГЦАГЦАЦ
- 2) АТГААГАТААТЦГГГЦАГЦАЦ
- 3) АТГААГТТААТЦГГЦАГЦАЦЦ
- 4) АТЦААГТТААТЦГГГЦАГЦАЦ
- 5) АТГААГТТГАТЦГГГЦАГЦАЦ
- 6) АТГААЦТТААТЦГГГЦАГЦАЦ

*Рисунок 6. Наложение последовательностей гена*

Пользуясь таблицей генетического кода, проанализируйте, какие варианты N-концевых последовательностей белка, соответствующего данному гену, будут более или менее похожи на исходный вариант белковой последовательности, соотносящийся с фрагментом цепочки ДНК, выделенной полужирным шрифтом. Расположите варианты в порядке убывания схожести. Какие критерии вы могли бы предложить для сравнения? Дайте развернутый ответ».

В задании также приводится таблица генетического кода и классификация аминокислот с приведением их химической структуры, которые в данной публикации опущены.

Ответ: 526134.

Для анализа последствий мутаций в представленных вариантах последовательности ДНК предполагалось использование понятий о стартовом кодоне и рамке считывания, о размерах и гидрофобности боковых цепей аминокислотных остатков.

**Третий этап.** Количество участников третьего этапа было определено исходя из возможностей площадки для проведения практической части. По итогам второго этапа 12 участников из пяти школ получили приглашения к участию.

Для решения участникам третьего этапа были предложены три практико-ориентированных задания, каждое из которых относилось к двум-трем дисциплинам из заявленного набора предметов. Среди оборудования, необходимого для выполнения заданий третьего этапа, были, как и в 2022 году, цифровая лаборатория и робототехнический комплект (на базе Arduino), о чем участники были проинформированы заблаговременно. Цифровые лаборатории позволяют осознанно провести эксперимент на принципиально новом уровне [2, с. 134], причем в силу широкого распространения цифровых лабораторий в школах — участниках проектов предпрофессионального образования именно для МОКО адекватно рассчитывать на знакомство обучающихся с обращением с цифровыми лабораториями. По большому счету то же соображение относится и к робототехническим наборам на базе распространенных платформ LEGO Mindstorms или Arduino. «Обратной стороной» универсальности цифрового оборудования была невозможность для участников предсказать тематику заданий на третьем этапе по заранее опубликованному перечню оборудования для проведения этапа. Стоит подчеркнуть, что именно широкое использование в задачах цифрового оборудования, доступного обучающимся в классах предпрофессионального образования, является одной из отличительных черт практического этапа МОКО в сравнении с аналогичными экспериментальными естественно-научными задачами [4; 9; 13].

Задания третьего этапа были составлены по общему алгоритму, состоящему из практической части, объяснения действий в практической части и дополнительных вопросов по смежным дисциплинам, напрямую не требующих для ответа использования данных практической части. Также к заданиям предлагались дополнительные материалы, представляющие собой, например, методическое руководство к цифровой лаборатории, содержащее примеры лабораторных работ, или ГОСТ на образцы мыла, использованные в одном из заданий.

Проиллюстрировать задания третьего этапа возможно на следующем примере.

«В Северо-Восточной Руси исторически было развито зодчество из прочного и красивого белого камня. Например, первый белокаменный Кремль в Москве был возведен более 600 лет назад. Если присмотреться к структуре белого камня, то он явно содержит следы былой жизни. Как бы странно это ни звучало, белый камень продолжает влиять на жизнь, и это влияние можно измерить.

Используя предоставленное оборудование, определите, какие образцы соответствуют поверхностным водам Московской области, Белгородской области и Ленинградской области. Заполните таблицу (таблица 2). Аргументируйте свои выводы.

Таблица 2

**Форма для записи экспериментальных измерений**

Маркировка образца	Параметр	Значение параметра	Размерность	Регион

Опишите, к какому виду горных пород по происхождению относится белый камень. Предположите, какие условия необходимы для его образования.

Основные залежи белого камня формировались во времена катастрофических для планеты событий. Обсудите их возможные причины и последствия».

Для практической части были подготовлены (выдержаны в кондиционирующей среде и откалиброваны) ионселективные электроды датчиков рН, хлорид-ионов и ионов кальция, а также электроды сравнения. Были подготовлены тестовые растворы, содержащие ионы кальция и хлорид-ионы в концентрациях, характерных для поверхностных вод описанных в задании областей.

Решение задачи сводилось к пониманию того, что белый камень представляет собой карбонат кальция в виде известняка, мела или иных пород. Он с неизбежностью размывается поверхностными водами. Следовательно, для ответа на вопрос необходимо провести измерение содержания кальция с помощью ионселективного электрода на ион кальция. Из общих соображений ясно, что Белгород имеет огромные месторождения мела (что находит отражение в топонимике), в Москве известняк также присутствует (хотя бы по условию задачи), в то время как для Ленинградской области месторождения мела нехарактерны. По этим данным возможно соотношение тестовые растворы с регионами России. В то же время возможное использование иных датчиков допустимо, но к решению задачи не приводит. Также желательно для обсуждения, но не необходимо для решения, понятие о жесткости воды, опосредованной как раз содержанием ионов кальция (и магния).

В ответах на дополнительные вопросы подразумевалось знание об известняках как об осадочных биогенных породах, образующихся в

мелких теплых морях древности из раковин древних моллюсков, а также подразумевалось, что в меловом периоде, кроме вымирания моллюсков (аммонитов, белемнитов и др.), произошло также существенно более известное вымирание динозавров.

По итогам решения задач третьего этапа были определены победители и призеры МОКО [3]. Но каждый из участников заключительного этапа получил возможность многогранного применения знаний и навыков, приобретенных в ходе предпрофессионального обучения.

Разобранные примеры заданий позволяют обрисовать особенности МОКО в ряду школьных олимпиад. Нам видится, что описанный подход имеет полное право на существование.

### **Заключение**

В целом опыт проведения олимпиады можно признать удачным. Участники продемонстрировали способность к решению конвергентных задач различного рода. Стимулирование формирования межпредметных связей важно для достижения планируемого образа выпускника проектов предпрофессионального образования. В дальнейшем планируется расширение охвата школ — участниц проектов предпрофессионального образования.

### **Список литературы**

1. Байков А. А., Каио В. Н., Аваева С. М. Очистка и некоторые свойства неорганической пирофосфатазы из печени *Halostethus aurawthium* // Биоорганическая химия. 1975. Т. 1, №. 4. С. 532–538.
2. Беспалов П. И., Дорофеев М. В. Особенности применения цифровых лабораторий на уроках химии // Естественно-научное образование: информационные технологии в высшей и средней школе: Методический ежегодник химического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. С. 134–146.
3. В Москве подведены итоги междисциплинарной олимпиады среди десятиклассников предпрофессиональных классов. Официальный сайт мэра Москвы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mos.ru/news/item/121825073/> (дата обращения: 23.04.2023).
4. Задачи экспериментального тура Всероссийской олимпиады школьников по химии / В. И. Теренин, О. Л. Саморукова, О. В. Архангельская и др. Москва; Екатеринбург: ООО Универсальная Типография Альфа Принт, 2019. 340 с.
5. Информация для поступающих. Сайт СУНЦ МГУ [Электронный ресурс]. URL: <https://internat.msu.ru/for-abiturients/> (дата обращения: 23.04.2023).
6. Конкурс. Портал ГМЦ ДОНМ [Электронный ресурс]. URL: <https://konkurs.mosmetod.ru/> (дата обращения: 23.04.2023).
7. Положение о VIII Междисциплинарной олимпиаде конвергентного образования [Электронный ресурс]. URL: [https://drive.google.com/file/d/1vm9yrgUFHnPOFr\\_NtUFYky2j9xdt5oJU](https://drive.google.com/file/d/1vm9yrgUFHnPOFr_NtUFYky2j9xdt5oJU) (дата обращения: 23.04.2023).
8. Портал проектов предпрофессионального образования [Электронный ресурс]. URL: <https://profil.mos.ru/> (дата обращения: 23.04.2023).
9. Практическая биология для олимпиадников / Сост.: П. В. Волошина, под. ред. Д. А. Решетова. М.: МЦНМО, 2023. 352 с.
10. Приказ Минпросвещения России № 678 от 27.11.2020 «Об утверждении Порядка проведения Всероссийской олимпиады школьников» [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202103050027> (дата обращения: 23.04.2023).
11. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/3ecd094e3813dce94559978a8a95fc4e.pdf>

(дата обращения: 23.04.2023).

12. Федеральный проект «Успех каждого ребенка». Портал Минпросвещения России [Электронный ресурс]. URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/success/> (дата обращения: 23.04.2023).

13. Экспериментальные физические задачи / С. В. Турунтаев, Ю. В. Москалев, И. Ю. Гущин и др. Логос, 2006. 168 с.

14. ЭтоМесто — старые карты России и мира онлайн [Электронный ресурс]. URL: <http://www.etomesto.ru/> (дата обращения: 23.04.2023).

15. VIII Междисциплинарная олимпиада конвергентного образования (МОКО). Портал ГМЦ ДОНМ [Электронный ресурс]. URL: <https://mosmetod.ru/teaching-space/1100/43943> (дата обращения: 23.04.2023).

16. Webinar Group — экосистема сервисов для всех видов онлайн-коммуникаций и совместной работы команд [Электронный ресурс]. URL: <https://webinar.ru/> (дата обращения: 23.04.2023).

УДК 372.853; 373.62

### О ВОЗМОЖНЫХ ПУТЯХ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ В ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССАХ

**Аннотация.** В статье формулируется ряд предложений, направленных на повышение качества преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах средней школы с целью подготовки будущих высококвалифицированных инженерных кадров.

**Ключевые слова:** физика, среднее общее образование, предпрофессиональное образование, инженерный класс, качество преподавания физики, концепция инженерного образования

**Финансирование:** статья подготовлена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» от 26.01.2023 № 073-00008-23-01 по теме «Обновление содержания общего образования».

#### Введение

В современном обществе инженерная деятельность играет все более важную роль, приобретает все большее значение. Необходимость внедрения в промышленность новейших научных разработок, обеспечения их практического применения во всех сферах жизни и экономики, повышения качества проведения научных исследований выдвигает инженеров на передний план. Это, в свою очередь, требует корректировки подходов к школьному физическому образованию, а именно — расширения его инженерной компоненты. Данная задача особенно актуальна для предпрофессиональных инженерных классов.



*Алексей Александрович Якута, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры общей физики, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова»; старший научный сотрудник лаборатории профильного образования, ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», г. Москва  
E-mail: aa.yakuta@physics.msu.ru*



*Людмила Александровна Паршутина, кандидат педагогических наук, заведующий лабораторией профильного образования, ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», г. Москва  
E-mail: parshutinala@mail.ru*

---

**Как цитировать статью:** Якута А. А., Паршутина Л. А. О возможных путях повышения качества преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 49-57.

### **Цель статьи**

Авторами предпринята попытка наметить возможные пути повышения качества преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах общеобразовательных организаций на уровнях основного общего и среднего общего образования в интересах системы высшего инженерного образования нашей страны.

### **Результаты**

Развитие инженерного образования, повышение его качества и престижа является одним из важных элементов укрепления экономической и оборонной мощи государства. Поэтому необходимы постоянное совершенствование существующих и разработка новых подходов к организации инженерного образования на всех уровнях, в том числе и в школе. Инженерная подготовка школьников должна обеспечивать потенциальную возможность дальнейшего обучения в инженерных вузах профессионалов, готовых к производственной, исследовательской, инновационной, проектной и предпринимательской деятельности, к организации и поддержке самодостаточного промышленного производства конкурентоспособной научно-технической продукции, что является одним из необходимых условий устойчивого развития и укрепления научно-технического потенциала страны.

Современные требования к высшему инженерному образованию предполагают подготовку выпускников, готовых к творческой работе в команде, способных применять комплексные инженерные решения, проектировать и эксплуатировать сложные технические объекты. Школа является первой ступенью к освоению молодежью современных инженерных компетенций. Главная цель инженерного обучения на уровне общего образования — формирование инженерного мышления (интегрирующего технического, конструктивного и исследовательское мышление), направленного на обеспечение «взаимодействия» с различными техническими объектами. Инженерное обучение должно позволять школьникам достаточно рано познакомиться с основами профессиональной деятельности инженера, научить детей проектировать и создавать по своим проектам реально работающие устройства и системы, то есть применять полученные знания на практике. Таким образом, важная задача основной и средней школы — формирование у обучающихся фундаментальных основ системного инженерного образования, способности рационально использовать базу обще-научных и специально-профессиональных знаний в различных областях.

Одним из возможных путей совершенствования образовательного процесса в школе с целью усиления инженерной составляющей содержания образования (в рамках реализации Федерального государственного образовательного стандарта) является организация предпрофессионального

обучения по программам инженерного или инженерно-технологического профиля, которая дает возможность обеспечить «сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического профиля» [15, п. 9.12]. При этом важную роль в организации школьного инженерного образования должно играть эффективное использование потенциала дополнительного образования и внеурочной деятельности.

Большие возможности для решения задач школьного инженерного образования открывает учебный предмет физика. Являясь обязательным учебным предметом в образовательных организациях, реализующих программы среднего общего образования [15, п. 18.3.1], физика, как наука о наиболее общих законах природы, вносит существенный вклад в формирование системы знаний школьников об окружающем мире. Она раскрывает роль науки и технического прогресса в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию у обучающихся современного научного мировоззрения, развитию их способностей к инженерной деятельности.

Инженерное образование в школе подразумевает, что обучающиеся в процессе своей познавательной деятельности должны развивать навыки быстрого и правильного усвоения назначения и принципов работы различных технических устройств, понимать физические принципы их функционирования, приобретать навыки интерпретации технической информации, представленной в различных видах (графики, таблицы, диаграммы, рисунки, схемы, чертежи и т. п.).

Следует отметить, что во многих образовательных организациях в настоящее время уже накоплен достаточно большой опыт преподавания физики в классах с инженерной компонентой образования. В частности, в Москве в течение ряда лет развивается проект предпрофессионального образования «Инженерный класс в московской школе» [12]. Реализация как данного проекта, так и иных, аналогичных ему новых проектов по созданию предпрофессиональных инженерных классов требует повышения качества преподавания в них физики.

### **Возможные пути повышения качества преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах**

Совершенствование преподавания школьного курса физики для будущих инженеров может осуществляться в следующих направлениях.

- *Совершенствование учебно-методического обеспечения преподавания физики на уровне основного общего и среднего общего образования.*

Ввиду важности усиления инженерной составляющей образования при изучении физики представляется целесообразным обновить существующие (а возможно, и разработать новые) учебники для 7–9-х и 10–11-х

классов с целью обеспечения изучения физики на углубленном уровне в соответствии с актуальными рабочими программами основного общего и среднего общего образования по физике [11, с. 878–912; 12]).

Модернизация содержания учебников физики может осуществляться путем включения в них дополнительного факультативного инженерного компонента, соответствующего рассматриваемым темам учебной программы и направленного на акцентирование внимания обучающихся на сущности профессиональной деятельности инженера, а также на важности, востребованности и общественной полезности инженерной профессии. Данные факультативные материалы должны быть ярко оформлены и графически обособлены при верстке учебников. Это могут быть набранные петитом краткие описания интересных инженерных решений важных технических задач; примеры применения физических знаний для разрешения реальных инженерных проблем; фотографии и высококачественные цветные иллюстрации, демонстрирующие принципы работы различных технических устройств, в том числе встречающихся в быденной жизни. Соответствующие тексты должны содержать ответ на вопрос «Что делает инженер?».

Представляется полезным создание качественно написанной и хорошо иллюстрированной книги для самостоятельного чтения («инженерно-технической хрестоматии») для обучающихся 7–11-х классов. В данной книге должны рассматриваться принципы работы различных современных технических устройств, приспособлений, комплексов оборудования — как тех, с которыми школьники сталкиваются в повседневной жизни, так и тех, которые используются на современных промышленных предприятиях. Статьи в данном издании можно снабдить QR-кодами, при считывании которых с помощью мобильного устройства читатель сможет просмотреть короткий образовательный видеосюжет инженерной тематики. Основной посыл этой книги должен быть следующим: «Всё это придумали, сделали и заставили работать инженеры!»

Также необходимо осуществить обновление сборников задач, обеспечивающих поддержку изучения физики на углубленном уровне в 7–9-х и 10–11-х классах [10, с. 6]. В эти сборники должны быть включены в том числе и задания, предполагающие простейшие инженерные расчеты. В формулировках таких задач должны в явном виде содержаться указания на то, что речь идет о реальных технических устройствах или инженерных решениях.

Для усиления практической составляющей инженерного образования в рамках изучения физики на уровне основного общего образования необходимо предусмотреть разработку ряда несложных лабораторных работ, предполагающих сборку, изучение и испытание простых устройств, в работе которых используются изучаемые физические законы и принципы.

- *Совершенствование методики преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах.*

Для повышения эффективности изучения физики будущими инженерами представляется целесообразной разработка обоснованной практико-ориентированной методики преподавания данного учебного предмета в предпрофессиональных инженерных классах на уровне среднего общего образования. Эта методика должна давать возможность формировать траекторию обучения физике старшеклассников, проявляющих интерес к инженерным специальностям, с учетом необходимости ранней профориентации обучающихся.

Важными элементами данной работы должны стать создание новой и модернизация имеющейся учебно-методической литературы, предназначенной для преподавания физики в инженерных классах (технологический профиль) на уровне среднего общего образования. В нее должны быть включены прикладные темы инженерного характера, а также экспериментальные задания для физического практикума, предполагающие конструирование и изучение технических устройств на основе изучаемых физических законов, явлений и принципов.

Методика должна предусматривать обязательную практическую деятельность обучающихся с использованием различного реального оборудования, в том числе цифровых измерительных приборов, датчиков физических величин, систем автоматизированного сбора и обработки информации. Эта деятельность должна быть поддержана ориентированными на учителей физики подробными методическими рекомендациями по применению соответствующего оборудования.

- *Методически обоснованное оснащение кабинетов физики современным учебным оборудованием.*

Достижения физической науки находят наиболее яркие воплощения именно в различных инженерно-технических решениях, применяемых на практике. Поэтому важнейшими элементами обучения физике являются демонстрационный и лабораторный эксперимент, в особенности физический практикум.

В настоящее время оснащение кабинета физики разрабатывается разными производителями, которые не всегда ориентируются на действующие Федеральные государственные образовательные стандарты и примерные рабочие программы и предлагают разнообразное оборудование, в том числе предназначенное для постановки опытов с использованием современной технической базы — датчиков физических величин, сопряженных с компьютерными системами [13, с. 7].

При этом сейчас отсутствуют единые требования к номенклатуре и характеристикам демонстрационных и лабораторных приборов и прочего

оборудования для школьного кабинета физики, в том числе предназначенного для углубленного изучения учебного предмета и использующего современные технические решения и компьютерные технологии. Различные пособия для учителей, посвященные вопросам экспериментальной поддержки изучения физики, либо были созданы достаточно давно и к настоящему моменту уже не соответствуют состоянию приборной базы школьных кабинетов физики [1; 2; 3], либо предназначены исключительно для специализированных физико-математических школ [17]. При этом современные общепризнанные методические рекомендации по данной тематике, ориентированные на систему общего образования в целом, сейчас отсутствуют.

Этот «методический разрыв», существующий в настоящее время, приводит к тому, что новое оборудование крайне медленно внедряется в учебный процесс (даже при его наличии в общеобразовательных организациях), поскольку в учебниках и методических рекомендациях для учителей опыты с новым оборудованием практически не представлены, а техника и методика его применения недостаточно подробно описаны.

В связи с этим необходимо проведение серьезных научно-методических исследований по современным проблемам постановки и использования демонстрационного и лабораторного эксперимента на уроках физики. В результате этих исследований должны быть сформированы рекомендуемые номенклатура и характеристики оборудования для школьного кабинета физики, а также созданы методические рекомендации по использованию этого оборудования при преподавании физики на базовом и углубленном уровне. При этом должна быть учтена необходимость формирования инженерно-технических знаний в процессе наблюдения демонстрационных физических экспериментов и при выполнении практических работ.

- *Разработка школьного факультативного «инженерного практикума».*

Важнейшую роль в физическом образовании обучающихся предпрофессиональных инженерных классов может сыграть факультативный «инженерный практикум», разработка и методическое сопровождение которого является одной из актуальных задач. Такой практикум может быть реализован в первую очередь на базе организаций дополнительного профессионального образования детей и молодежи при поддержке высших учебных заведений инженерно-физического и инженерно-технического профиля. В ходе выполнения работ этого практикума желающие старшеклассники должны иметь возможность на практике ознакомиться с основами некоторых видов инженерной деятельности. Среди возможных видов такой деятельности могут быть предложены:

- проведение инженерных расчетов элементов конструкций, деталей, простых механизмов и т. п. с использованием специализированных про-

- фессиональных программных продуктов, специально разработанных или адаптированных для нужд школы;
- создание цифровых 3D-моделей объектов (с использованием соответствующего программного обеспечения);
  - трехмерное прототипирование (изготовление с использованием 3D-принтеров) реальных объектов после построения их 3D-моделей [7];
  - разработка чертежей с использованием современных специализированных графических систем [16];
  - проведение теоретических расчетов различных физических величин с использованием соответствующего программного обеспечения — электрических, магнитных, температурных и деформационных полей, электрических цепей и т. п. [14];
  - приобретение навыков проведения измерений различных физических величин с использованием современных датчиков, систем автоматизации измерительных процессов, сбора, хранения и анализа полученных данных [4].

Приведенный выше перечень видов деятельности обучающихся не является исчерпывающим и может быть дополнен с учетом реальных потребностей инженерных вузов-партнеров, заинтересованных в развитии соответствующего «инженерного практикума».

Для обеспечения функционирования такого практикума понадобится адаптация для образовательных целей соответствующего специализированного программного обеспечения (для чего потребуются централизованное взаимодействие с его разработчиками), а также привлечение для проведения соответствующих занятий профильных специалистов из вузов и действующих инженеров, работающих на промышленных предприятиях.

Базой и примером для создания такого практикума могут служить достаточно широко распространенные в настоящее время кружки по робототехнике, которые являются примером успешной реализации одного из возможных вариантов практической инженерной подготовки обучающихся [5; 8].

Для того чтобы обучающиеся могли продемонстрировать свои инженерные знания, умения и навыки, приобретенные в ходе практических занятий, следует уделять внимание дальнейшему расширению сети интеллектуальных соревнований инженерно-технологической направленности (примерами таких мероприятий могут служить: [6] и [9]).

- *Профессиональное развитие учителей физики в области инженерных наук.*

Для повышения эффективности работы в предпрофессиональных инженерных классах учителей физики необходимо разработать для них адресные программы повышения квалификации. Основные цели реализации та-

ких программ могут быть следующими:

- ознакомление с рядом современных инженерно-технических решений, с состоянием и достижениями современного промышленного производства, а также с актуальными задачами, стоящими перед инженерно-техническими работниками;
- обучение использованию и применению современных компьютерных программных продуктов и оборудования инженерной направленности;
- знакомство со способами развития инженерного мышления обучающихся на уровнях основного общего и среднего общего образования.

Кроме того, важную роль может сыграть внедрение в учебные программы педагогических вузов для студентов, готовящихся стать учителями физики, специальных курсов по особенностям методики работы в предпрофессиональных инженерных классах.

- *Просветительская деятельность, направленная на создание положительного образа современного инженера.*

Модернизация содержания образования, совершенствование организационных подходов и улучшение методики обучения физике в предпрофессиональных инженерных классах обязательно нужно дополнять просветительской работой, целью которой должно быть формирование у обучающихся положительного образа представителей инженерных специальностей. Это может быть достигнуто путем включения в программы внеурочной деятельности экскурсий школьников и учителей в цеха (или в музей) современных высокотехнологичных успешных промышленных предприятий, проведение во время этих экскурсий встреч с действующими инженерами.

Важную роль в этой работе должно сыграть проведение учителями соответствующей информационно-разъяснительной работы в ходе классных часов и на родительских собраниях, приглашение на встречи с учениками и с их родителями представителей профильных вузов, научно-исследовательских коллективов и потенциальных работодателей, а также молодых специалистов, успешно работающих по инженерным специальностям. Главной целью таких мероприятий должно стать формирование в сознании обучающихся идейной связки «школа — инженерный вуз — современное предприятие — жизненный успех».

### **Заключение**

Сформулированные в данной статье предложения, направленные на повышение качества преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах общеобразовательных организаций на уровнях основного общего и среднего общего образования, могут быть использованы при разработке концепции инженерного образования в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих общеобразовательные

программы.

К разработке такой концепции целесообразно привлечь представителей образовательного сообщества (в том числе инженерных вузов), промышленных предприятий различного профиля, а также других заинтересованных специалистов. Особенно важно обеспечить содержательное обсуждение указанной концепции в профессиональных кругах, в ходе которого необходимо учесть мнение педагогов, имеющих практический опыт реализации элементов инженерного образования в школе, а также предложения специалистов, хорошо знающих потребности современной промышленности в инженерных кадрах и глубоко понимающих актуальные требования к уровню их подготовки.

#### Список литературы

1. Буров В. А., Зворыкин Б. С., Покровский А. А. и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Ч. 1. Механика, теплота. Пособие для учителя. Под ред. А. А. Покровского. М.: Просвещение, 1967. 366 с.
2. Буров В. А., Зворыкин Б. С., Кузьмин А. П. и др. Демонстрационный эксперимент по физике в старших классах средней школы. Т. 2. Электричество, оптика, физика атома. Пособие для учителей. Под ред. А. А. Покровского. М.: Просвещение, 1972. 448 с.
3. Буров В. А., Зворыкин Б. С., Покровский А. А. и др. Фронтальные лабораторные занятия по физике в средней школе. Пособие для учителей. Под ред. А. А. Покровского. М.: Просвещение, 1974. 208 с.
4. Давыдов В. Н., Яковлева Т. Г. Использование цифровой лаборатории в учебной проектной деятельности школьников // Физика в школе. 2020. № 8. С. 198–202.
5. Иго Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. 544 с.
6. Конкурс научно-технологических проектов «Большие вызовы» [Электронный ресурс]. URL: <https://konkurs.sochisirius.ru> (дата обращения: 20.04.2022).
7. Копосов Д. Г. Технология. 3D-моделирование и прототипирование. 7 класс. Учебник. М.: Просвещение, 2021. 128 с.
8. Копосов Д. Г. Робототехника. Управление квадрокоптером. Квадрокоптер Tello. Программирование на языке Python. 8–11 классы. М.: Просвещение, 2021. 128 с.
9. Национальная технологическая олимпиада [Электронный ресурс]. URL: <https://ntcontest.ru> (дата обращения: 20.04.2022).
10. Пентин А. Ю. Физика. Реализация требований ФГОС основного общего образования: методическое пособие для учителя. Под ред. Г. С. Ковалевой. М.: ФГБНУ «ИСРО РАО», 2022. 53 с.
11. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. М.: ФГБНУ «ИСРО РАО», 2022. 1418 с.
12. Проект «Инженерный класс в московской школе» [Электронный ресурс]. URL: <https://profil.mos.ru/inj/o-proekte.html> (дата обращения: 20.04.2023).
13. Рабочая программа среднего общего образования. Физика. Углубленный уровень (для 10–11 классов образовательных организаций). М.: ФГБНУ «ИСРО РАО», 2022. 75 с.
14. Система ELCUT [Электронный ресурс]. URL: <https://elcut.ru> (дата обращения: 20.04.2022).
15. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. прик. Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413; в ред. прик. Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613 и прик. Минпросвещения России от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712, от 12.08.2022 № 732).
16. Чагина А. В., Большаков В. П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий v17 и выше. Учеб. пособие для вузов. Питер, 2021. 256 с.
17. Шутов В. П., Сухов В. Г., Подлесный Д. В. Эксперимент в физике. Физический практикум. М.: Физматлит, 2005. 184 с.

УДК 372.853

### О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛЕЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ (НА ПРИМЕРЕ ОРГАНИЗАЦИИ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ БЕСЕДЫ О МОДЕЛИ «МАТЕРИАЛЬНАЯ ТОЧКА»)

**Аннотация.** В статье рассматриваются некоторые проблемы использования моделей и понимания принципов моделирования при обучении физике. Рассмотрены некоторые аспекты моделирования как универсального способа научного познания. Показана важность умений сопоставлять свойства объекта реальности и модели, оценивать адекватность модели и определять границы ее применимости для формирования функциональной и естественно-научной грамотности. Предлагаются способы организации эвристической беседы: «сравнение свойств физического тела и материальной точки». Приводятся основные методические приемы, способствующие освоению обучающимися принципов простейшего моделирования на уроках физики.

**Ключевые слова:** модель, моделирование, метод научного познания, обучение физике, объект реальности, явление, материальная точка, физическое тело, функциональная грамотность

*В статье использованы фотографии, отражающие применение моделей разного типа в ходе урока «Рождение звука. Звуковой резонанс», разработанного и проведенного учителями физики высшей категории МОУ «Удельнинская гимназия» М. А. Пчелкиной и Н. В. Андреевой.*

С 1 сентября 2022 года вектор российской школьной образовательной практики определяется Федеральными государственными об-

---

**Как цитировать статью:** Никифоров Г. Г., Пчелкина М. А., Андреева Н. В. О некоторых проблемах использования моделей при обучении физике (на примере организации эвристической беседы о модели «Материальная точка») // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 58-74.



**Геннадий Герихов Никифоров**, кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории профильного образования, ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», г. Москва  
E-mail: [nikiiforowgg@mail.ru](mailto:nikiiforowgg@mail.ru)



**Мария Анатольевна Пчелкина**, лауреат областного конкурса «Учитель года Подмосковья — 2020», учитель физики высшей категории, Удельнинская гимназия, Московская область, Раменский район, п. Удельная; научный сотрудник лаборатории профильного образования, ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», г. Москва  
E-mail: [pchelkin.a@mail.ru](mailto:pchelkin.a@mail.ru)

разовательными стандартами нового поколения. Согласно ФГОС ОО, освоение Программ основного общего образования реализуется «на основе системно-деятельностного подхода, обеспечивающего системное и гармоничное развитие личности обучающегося, освоение им знаний, компетенций, необходимых как для жизни в современном обществе, так и для успешного обучения на следующем уровне образования, а также в течение жизни» [8].

Иными словами, целью обучения в соответствии со стандартами является личностное развитие обучающегося, методической основой — системно-деятельностный подход, а одной из главных задач — овладение компетенциями, необходимыми для успешной реализации жизненных программ обучающихся в окружающем их мире.

Одна из самых серьезных опасностей, подстерегающих любой образовательный процесс, — остаться «внутри предмета», «внутри класса». Как хорошо известно практически каждому учителю физики (и это подтверждено международными и российскими исследованиями качества школьного образования), многие ребята, которые отлично справляются с выполнением типовых учебных заданий, испытывают серьезные затруднения при решении задач, связанных с широким жизненным контекстом, проблемной жизненной ситуацией. Почему это происходит?

Зачастую на уроках физики, выполняя стандартные учебные задания или изучая страницы учебника, ученик оказывается в мире, заполненном материальными точками, математическими маятниками, идеальными газами, плоскими электромагнитными волнами, абсолютно твердыми и абсолютно упругими или абсолютно черными телами. В этом мире системы взаимодействующих тел



*Наталья Викторовна Андреева, лауреат премии Губернатора Московской области «Лучший учитель-предметник и лучший учитель начальных классов» в 2019 году, почетный работник общего образования РФ, учитель физики высшей категории, Удельнинская гимназия, Московская область, Раменский район, п. Удельная  
E-mail: nataol@list.ru*

практически всегда замкнуты, колебания являются гармоническими, а силы трения, как правило, пренебрежимо малы. Неудивительно, что, сталкиваясь с реальными объектами окружающей действительности, выходящими за рамки этих упрощений, ребята испытывают растерянность.

Моделирование — универсальный способ научного познания реальности, основанный на построении модели исследуемого объекта или явления, изучении ее свойств и перенесении полученной информации на сам объект. Любое исследование реальности является моделированием в широком смысле слова, поскольку представляет собой создание образа объекта, учитывающего лишь определенные его свойства — существенные для выбранной цели исследования. Охватить все свойства, качества и взаимосвязи любого объекта действительности очевидным образом невозможно.

В научном познании создание модели играет огромную роль. Создавая мысленный или предметный образ объекта (оригинала), отражающий определенную его грань, исследователь получает упрощенную модель, доступную для изучения. Однако необходимо осознание того, что модель замещает оригинал лишь в некоторых аспектах. Если упущены существенные для решения поставленной задачи качества и свойства, образ не может быть адекватной моделью объекта действительности (рис. 1).

## Резонаторы

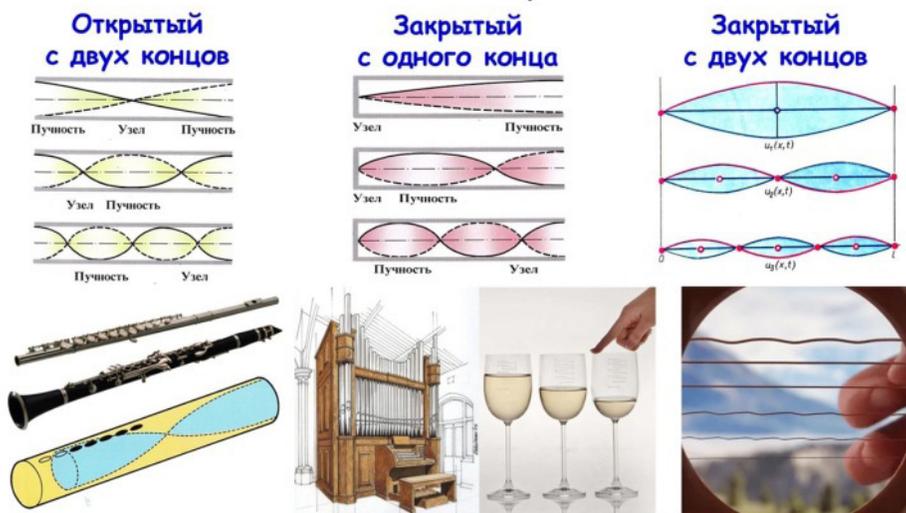


Рисунок 1. Урок «Рождение звука. Звуковой резонанс». 9-й класс. Графические модели стоячих волн в разных типах резонаторов

Например, ключевая модель геометрической оптики — световой луч, то есть линия, вдоль которой распространяется световая энергия. Иногда ребята отождествляют луч с реальным объектом — очень узким световым пучком. Однако из-за явления дифракции световой пучок имеет угловое распределение, которым нельзя пренебречь в тех случаях, когда размеры волнового фронта сопоставимы с длиной волны. Как мы знаем, данное явление в практической жизни задает предел разрешающей способности оптических приборов. Модель светового луча позволяет эффективно решать задачи по геометрической оптике, не рассматривающей вопросы, связанные с волновой природой света. Однако и геометрическая, и волновая оптика являются приближением по сравнению с более точной квантовой электродинамикой. Важно сознавать, что геометрическая, волновая и квантовая оптика представляют собой теоретические модели, отражающие реальность (световые явления) каждая со своим уровнем приближения.

Отметим, что во всех школьных экспериментах по геометрической оптике роль светового луча играет относительно узкий световой пучок, так что у ребят может сложиться ложное впечатление, что они видят луч. Поэтому обсуждение с обучающимися отличия светового пучка (объекта реальности) от светового луча (модели) эффективно для формирования у них более точного представления о создании модели, этапах моделирования.

ФГОС ОО предусматривают в ряду предметных результатов по учебному предмету физика (базовый уровень) умения выявлять «характерные свойства физических моделей (материальная точка, абсолютно твердое тело, модели строения газов, жидкостей и твердых тел, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра) и... применять их для объяснения физических процессов» [8]. В рабочей программе основного общего образования «Физика» (базовый уровень) реализация этих требований ФГОС представлена дифференцированно по годам обучения, предусматривая разные уровни освоения и применения физических моделей. Если в 7-м классе содержание учебного предмета физика включает (в разделе 1 «Физика и ее роль в познании окружающего мира») ознакомление с темой «Описание физических явлений с помощью моделей» [5], то в 9-м классе многие физические явления и закономерности изучаются через подробное рассмотрение моделей (материальная точка, абсолютно твердое тело, математический маятник, лучевая модель света, модели атома Томсона («пудинг с изюмом»), Резерфорда (планетарная модель), Бора, нуклонная модель атомного ядра). Среди планируемых предметных результатов обучения физике в 9-м классе указано умение «различать основные признаки изученных физических моделей: материальная точка, абсолютно твердое тело, точечный источник света, луч, тонкая линза, планетарная модель атома, нуклонная модель атомного ядра» [5].

Очевидно, что формирование представлений обучающихся о моделировании как способе научного познания выходит на новый уровень при обсуждении, предлагаемом программой, в 9-м классе таких аспектов физических моделей, как границы применимости (на примере материальной точки) и возможности противоречий внутри модели (противоречия планетарной модели атома и основания для появления модели Бора) [5], становящихся шагом на пути создания новой теоретической модели.

Тем не менее можно констатировать, что моделирование как системный способ познания реальности еще не находит достаточного отражения в школьном курсе физики, эта актуальная методологическая задача требует пристального внимания как ученых-методистов, так и учителей-практиков. Изучение моделей разных типов и уровней (модель очень маленьких и очень больших объектов (модель строения атома и модель Солнечной системы), идеализированные объекты (материальная точка, сплошная среда, абсолютно черное тело), материальные модели (электродвигатель, пружинный маятник), математические модели (уравнения Максвелла), демонстрационные модели (силовые линии электрического поля, магнитные линии), модели, описывающие прошлое и предсказывающие будущее («Большой взрыв» и гипотеза «Большого сжатия»), модели, не подтвержденные экспериментально (магнитные монополи, теплород, эфир), модели мыслителей прошлого (модель атома Демокрита, космологические модели Птолемея, Коперника, Браге, Бруно) и т. д.) изучение моделей разных уровней обобщенности, типов представления информации, относящихся к разным периодам истории науки, а также получение представления о компьютерном моделировании (моделирование броуновских траекторий, моделирование движения тела, брошенного под углом к горизонту, и др.) внесет неоценимый вклад в освоение обучающимися метода научного познания, упорядочит их представления о происхождении научных теорий, о структуре знания и взаимосвязи между его элементами (рис. 2).

Для понимания сути моделирования мы считаем полезным выполнение с обучающимися заданий на сопоставление модели и замещаемого ею объекта/явления. По определению, модель — это созданный объект, отражающий существенные свойства представляемого объекта. Из этого следуют известные нам основные свойства модели:

- адекватность — способность представлять отображаемый объект с точки зрения исследуемых свойств;
- конечность — модель представляет лишь конечное число свойств оригинала, а не все свойства;
- упрощенность — модель отражает лишь необходимые и достаточные, то есть существенные для решения задачи свойства оригинала, поэтому она более доступна для исследования;

- полнота — присутствуют все необходимые для решения задачи свойства;
- приближительность (приближенность) — количественная характеристика, показывающая, насколько точно модель отражает оригинал (существуют более точные и более грубые модели);
- информативность — модель должна содержать информацию об исследуемом объекте, достаточную с точки зрения цели исследования, в считываемой для исследователя форме;
- потенциальность — прогностический потенциал, способность дать новые знания об объекте.

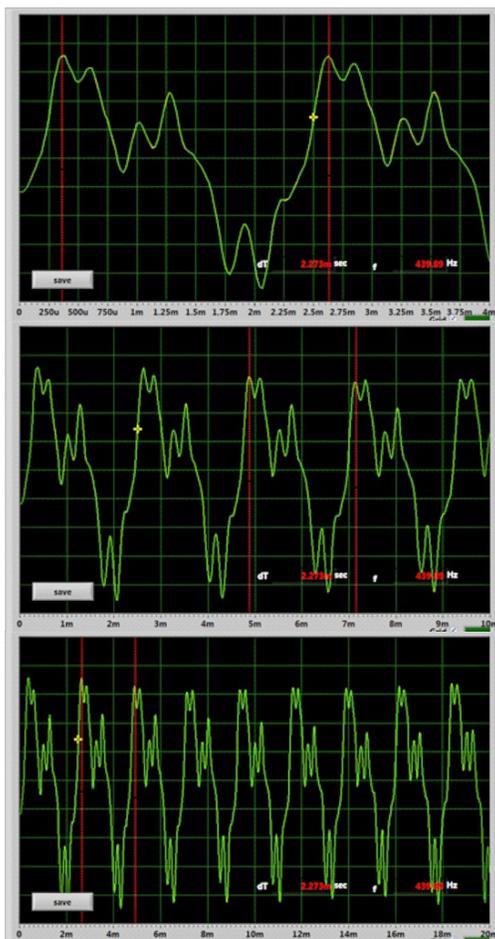


Рисунок 2. Урок «Рождение звука. Звуковой резонанс». 9-й класс. Компьютерное моделирование колебаний в звуковой волне с разверткой по времени

Мы видим, что первые пять характеристик модели связаны между собой и касаются соотношения свойств модели и оригинала — отражаемого объекта действительности (два последних пункта касаются системы «объект — модель — исследователь»).

Проанализируем с обучающимися 9-го класса в ходе эвристической беседы модель «материальная точка» (это удобно сделать во время изучения темы «Материальная точка. Системы отсчета»). Предложим ребятам называть свойства и характеристики физического тела и его модели — материальной точки. Обычно с легкостью называют свойства физических тел иметь массу, размеры, объем и форму. О том, что тело занимает положение в пространстве (имеет координаты), часто приходится напоминать. Также легко вспоминается, что тела имеют цвет и твердость. После вопроса учителя, только ли твердыми бывают физические тела, ребята применяют свои знания об агрегатных состояниях вещества, и возникает вопрос, могут ли тела быть жидкими и газообразными. Обсуждается вопрос о границах тела, о плотности (отношении массы к объему) и упругости. Вспоминается прозрачность/непрозрачность (а если беседа пройдет после изучения раздела «Оптика», то и способность тела поглощать и отражать свет).

А магнитные свойства материалов, способность/неспособность проводить электричество? В какой-то момент завязывается дискуссия, можем ли мы говорить о свойствах разных веществ как о характеризующих также тела, состоящие из этих веществ? И если да, то присущи ли телам все известные нам из физики (а также из химии и частично биологии!) свойства веществ, из которых они состоят?

Учитель говорит о том, что научные понятия («физическое тело») также носят модельный характер, так как включают существенные свойства реальных объектов или явлений. Понятия в науке существуют не изолированно, а в системе «тела — вещества», и свойства, существенные для определения одних объектов действительности, могут при определенных условиях быть или не быть существенными для определения других (например, зеленый цвет листьев растений относится к их существенным признакам, а зеленый цвет блокнота на моем столе — к случайным). Нужно ли говорить о свойствах веществ по отношению к состоящим из этих веществ телам, зависит от целей исследования и поставленных задач. Результатом этой части обсуждения является констатация, что важное свойство тела — его материальность, то, что тела состоят из веществ.

Сопоставляя тело с веществом, мы можем отметить, что для характеристики тел, в отличие от всегда однородных веществ, существенен признак однородности / неоднородности. При проведении расчетов, связанных с разрушением физических тел вследствие приложенной извне силы, неоднородности тела имеют большое значение.

Актуализируя знания, полученные в 7-м и 8-м классе, 9-классники называют свойства, присущие физическим телам и характеризующие их взаимодействие: тела состоят из частиц (молекул, атомов и ионов); у тела есть температура; тела могут изменять положение тела в пространстве с течением времени (обладать скоростью), они могут двигаться поступательно, (не) равномерно и (не)прямолинейно, а также ускоренно под действием приложенной силы; они обладают инертностью; могут деформироваться; они действуют друг на друга; притягиваются друг к другу под действием силы тяготения; тела могут находиться в равновесии; обладают энергией (потенциальной и кинетической); передают и излучают энергию; электризуются или не электризуются; обладают или не обладают электропроводностью; обладают теми или иными магнитными свойствами.

Удивление обычно вызывает у ребят замечание учителя, что само существование, тот факт, что тело существует в реальности независимо от мышления исследователя, — важнейшее свойство объектов, называемых физическими телами (рис. 3).

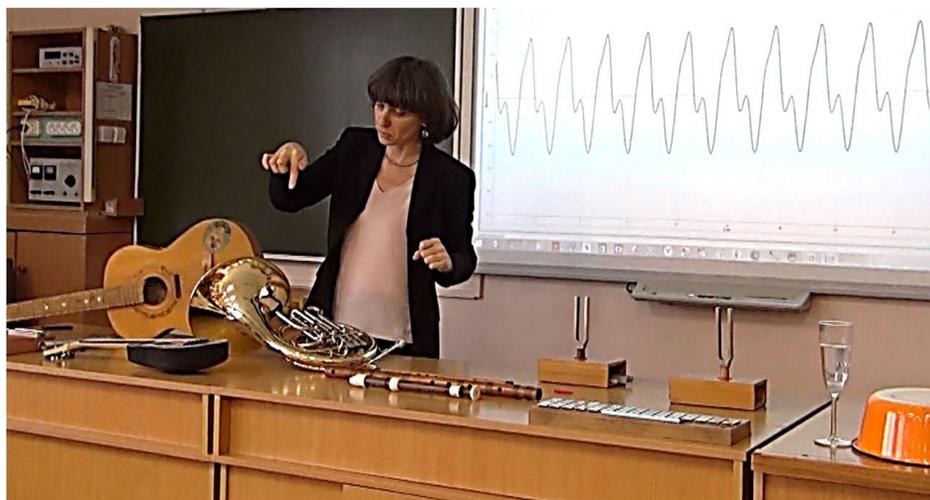


Рисунок 3. Урок «Рождение звука. Звуковой резонанс». 9-й класс. Бокал как модель музыкального инструмента

Приводим определение материальной точки: материальная точка — физическая модель, представляющая собой идеальное тело, расположенное в пространстве, обладающее массой, размеры которого равны нулю или бесконечно малы по сравнению с другими размерами и расстояниями в пределах данной задачи.

Теперь ученики первым делом обращают внимание на слово «идеаль-

ное» — по контрасту с понятием «физическое тело» — это слово означает, что материальная точка не обладает свойством существования независимо от человеческого мышления. Материальных точек нет в объективном мире, это образ, модель!

Предлагаем ребятам заполнить таблицу следующего вида.

Таблица 1

Сравнение свойств объекта и модели

Свойства объектов \ Объекты	Физическое тело	Материальная точка	
1. Существует в реальности	+	-	
2. Имеет массу	+	+	
3. Имеет форму	+	-	
4.			

Первый столбик таблицы занимают свойства тел, начиная со свойства существование, а далее — те свойства и характеристики, которые мы смогли определить, исходя из освоенных ребятами к данному моменту физических знаний. Во втором столбике — «физическое тело» — ставим плюсы напротив всех характеристик, присущим телам как объектам реальности.

Предлагаем ребятам, проставив плюсы и минусы, заполнить столбик таблицы «материальная точка». Быстро появляются плюсы напротив массы и положения в пространстве: ребята проводят параллель между материальной точкой и известной им геометрической, воспринимая данную физическую модель как геометрическую точку, обладающую массой. Также появляется параллель с частицей вещества, которая обладает массой и чрезвычайно малыми (для решения определенного типа задач) размерами.

Обсуждаем остальные характеристики: может ли тело, размерами которого мы пренебрегаем, обладать формой? Может ли оно деформироваться? Может ли тело, обладающее массой и координатами, менять положение в пространстве, то есть обладать скоростью? Может ли оно двигаться поступательно, (не)равномерно, (не)прямолинейно? Вращаться вокруг своей оси? Какие свойства тела определяются его массой, а какие — внутренней структурой? И, следовательно, относятся ли эти характеристики к материальной точке? Можно ли говорить о том, «из чего» состоит материальная точка?

Исходя из определений кинетической и потенциальной энергий, ребята легко делают вывод, обладает ли материальная точка какой-либо энергией. Учителю следует только добавить, что существует потенциальная энергия взаимодействия материальной точки с полем.

Теперь мы можем попросить ребят определить, при исследовании каких известных им физических явлений (механических, тепловых, электрических, электромагнитных) и для решения каких задач имеет смысл использовать модель материальной точки. Почему замещение физического тела материальной точкой может быть эффективно? Обладает ли данная модель (для исследования определенного аспекта реальности) признаками адекватности, простоты, полноты, приближенности?

Так ребята исследуют свойства модели «материальная точка» и сами определяют границы ее применимости. Можно также обсудить с ребятами свойства системы «абсолютно твердое тело» (дав его определение), добавив еще одну колонку к нашей таблице, и сделать выводы о границе применимости этой модели.

Мы убеждены, что такое совместное с учителем исследование свойств моделей поможет обучающимся сформировать более полное представление о сути моделирования как способа познания, о соотношении модели и объекта, сделает более осознанной работу с учебными моделями и — что очень важно — улучшит их понимание контекстных заданий (связанных с широким жизненным контекстом), выполнение которых требует умения самостоятельно переходить от явления практической жизни к модели (рис. 4).

Без этого последнего умения невозможно достичь отраженного в рабочей программе предметного результата обучения: «распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире, в том числе физические явления в природе, при этом перевести практическую задачу в учебную, выделять существенные свойства/признаки физических явлений» [5].

Место моделирования в научном методе познания, методике обучения физике и учебной деятельности обучающихся было предметом творческого, научного интереса академика РАО В. Г. Разумовского. Разрабатывая проблему отражения принципа цикличности научного познания в учебном процессе, Разумовский стремился раскрыть сложные и многоуровневые связи между явлением и моделью, явлением, научной гипотезой и ее экспериментальной проверкой. В частности, ряд принципиальных замечаний высказаны ученым в разные годы в письмах к коллеге и другу Ю. А. Саурову: «...Эйнштейн дал самую современную концепцию теории познания. Она совпадает с диалектической гносеологией. Но сверх того показывает:

- модельность всякого научного познания;

- ограниченность всякой модели;
- приоритет фактов над теорией;
- обреченность (историческую) всех моделей.

## Определение частоты звука осциллографом

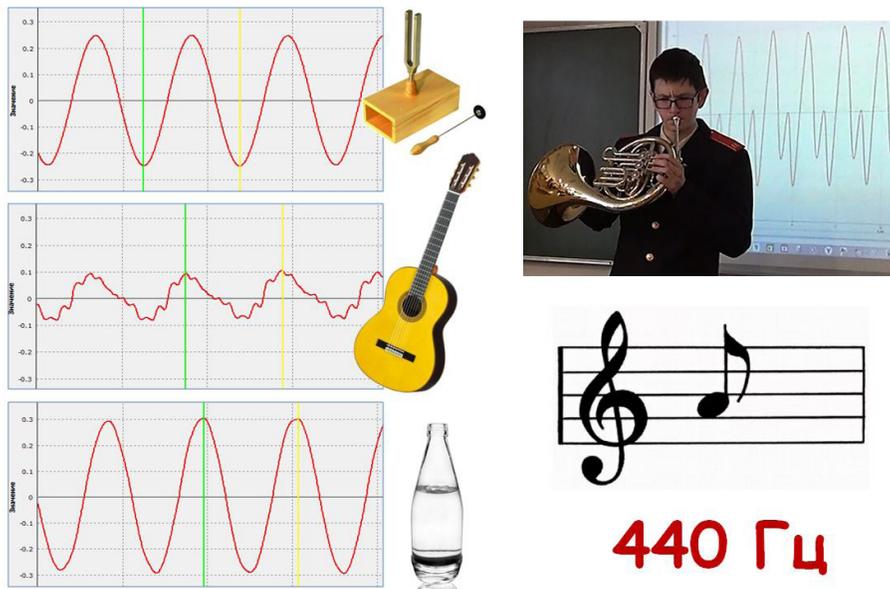


Рисунок 4. Урок «Рождение звука. Звуковой резонанс». 9-й класс. Графическая модель колебаний в звуковой волне

Педагогический вывод: можно сообщить и передать информацию, но нельзя вложить готовых знаний, но можно создать благоприятные предпосылки к их овладению...» (30.10.1996) [4, с. 6].

Знание не равно информации! Оно представляет собой непрерывный драматический процесс перехода от явления к модели, экспериментальной проверки модельных гипотез, осознания их ограниченности под напором новых фактов и нового научного поиска. Только эта активная познавательная деятельность, в которую должен быть включен ученик, а организовать которую на уроках должен учитель, может считаться получением подлинных знаний, а не информации (рис. 5).



Рисунок 5. Урок «Рождение звука. Звуковой резонанс». 9-й класс. Предметная модель стоячей волны

Также В. Г. Разумовский предлагает строить самостоятельную исследовательскую деятельность обучающихся с использованием теоретических моделей и модельных экспериментов: необходимо, пишет он, «сделать упор... на организацию самостоятельной познавательной и творческой деятельности на основе модельных гипотез...»

Речь пойдет о применении моделей:

1. Материальная точка (когда нет вращения).
2. Молекулярное строение вещества при изучении его свойств.
3. «Теплород — гидростатика».
4. Электростатика — гидростатика.
5. Ток в замкнутой цепи — гидродинамика.
6. Электромагнитное поле — силовые линии.
7. Оптика: шарики и волны.
8. Излучение квантами — падение шариков с фиксированной высоты...» (01.09.2000) [4, с. 6].

Проблема соотношения явления и моделей по-прежнему волнует ученого, и 18.10.2011 он пишет: «...Просто требовать различать модели от явлений бесполезно. Люди даже не могут понять, чего от них хотят: «все задачи они (ученики. — Прим. авторов статьи) умеют решать». Они умеют их решать, поскольку все наши задачи на подстановку данных в формулу, это алгебра, а не физика. Вся трудность состоит в том, что *в жизни сначала надо распознать физическое явление, все данные проблемы перевести в понятия физики* (выделено авторами статьи) и только потом заниматься уравнениями...»

Пока не будет экспериментальных исследований явлений, пока не научим переходить с бытового языка на язык понятий и обратно, нечего говорить о различии моделей и объектов. В создавшейся ситуации учебы по картинкам... методология не востребована...» [4, с. 8].

Ученого всегда волновала подмена реального школьного эксперимента изучением изображений, «картинок» и начерченных на доске схем, неумеренное использование которых он с иронией называл «меловым периодом» в школьном образовании.

И, наконец, что особенно важно в контексте нашего разговора, ученый пишет: «...Я не философ, но думаю, что безоговорочно отделить модели от мира реальности при обучении не удастся никогда. «Модели моделей» тоже будут всегда...» (08.02.2008) [4, с. 7] (рис. 6).

«...В школе мы должны учить основам науки, процессу познания научным методом. Объектом нашего познания должна быть природа, метод познания и уж потом здание науки. <...> Что изучать? Мир вещей или мир понятий. Безусловно, изучать надо реальный мир, пользуясь миром понятий, миром моделей (потому что это упрощает, делает недоступное доступным!)»

с обязательным возвращением к реальному миру...» (31.03.2005) [4, с. 7].

Речь идет о том, что научное познание неотделимо от моделирования: изучая явления природы, мы отражаем их в понятиях, используем модели разного уровня, «модели моделей». Но и ученый, и учитель должны видеть за «зданием науки» реальный мир — изменчивый, неповторимый, всегда полный «неочевидного». «Мостом» между наукой и реальностью является научный метод, который не сводится к объему информации, но представляет собой способ действовать, владение компетенциями, позволяющими «объяснять непонятное и предвидеть неочевидное» [4, с. 7].

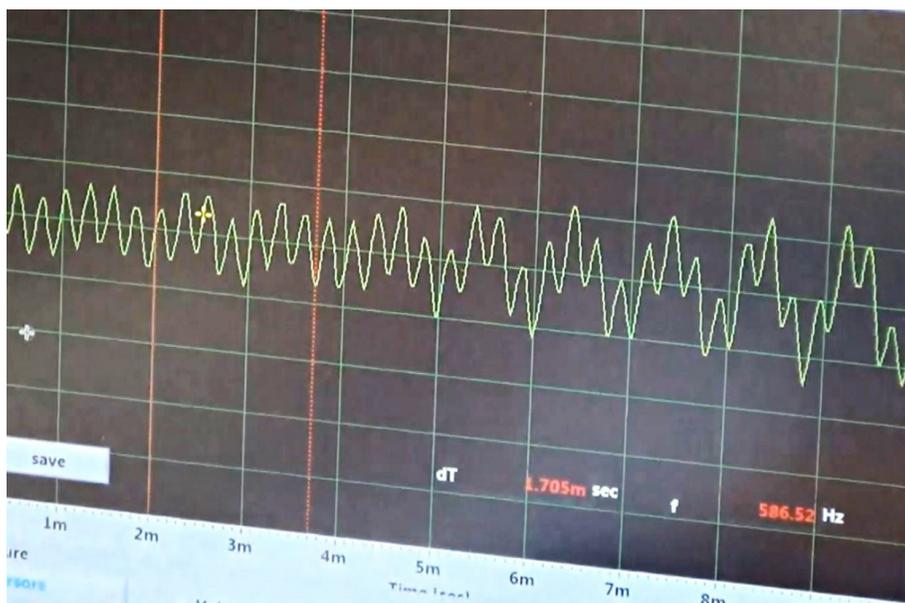


Рисунок 6. Урок «Рождение звука. Звуковой резонанс». 9-й класс. Компьютерное моделирование колебаний в звуковой волне с увеличением амплитуды

Академик РАО Разумовский подчеркивает, что физика — и наука, и учебный предмет — изучает явления, а не модели. Мы возвращаемся к тому, с чего начали: парадоксальность сложившейся ситуации в том, что, с одной стороны, проблема моделирования в методике обучения физике все еще является актуальной задачей, требующей решения, а с другой — ученик на уроке зачастую остается в окружении учебных моделей (замкнутых систем; нерастяжимых нитей; жидкостей, не обладающих вязкостью; тел, движущихся равномерно и прямолинейно, и т. д.), и перенос полученных знаний на явления реальной жизни для него затруднен.

ФГОС ОО называют среди главных задач, стоящих перед школьным образованием, «формирование функциональной грамотности обучающихся (способности решать учебные задачи и жизненные проблемные ситуации на основе сформированных предметных, метапредметных и универсальных способов деятельности)» [8]. Овладение функциональной (применительно к обучению физике — естественно-научной) грамотностью во многом определяет личностное развитие обучающегося, его деятельную и гражданскую позицию по отношению к окружающему миру. Важность умения применять полученные в школе знания в практической жизни, в «большом мире» за пределами школьного класса невозможно переоценить.

Мы старались показать, что ознакомление обучающихся с основными этапами метода моделирования, формирование навыков простейшего моделирования (умение переходить от моделей к явлениям реального мира и от явления реальности к учебной модели) может играть существенную роль в достижении предметных результатов обучения физике, указанных в Программе: «распознавать проблемы, которые можно решить при помощи физических методов», «распознавать проявление изученных физических явлений в окружающем мире», «переводить практическую задачу в учебную, выделяя существенные свойства/признаки физических явлений»[5], а также в формировании естественно-научной грамотности (рис. 7).



Рисунок 7. Урок «Рождение звука. Звуковой резонанс». 9-й класс. Исследование с проверкой модельной гипотезы по циклу научного познания

Для решения поставленной задачи мы предлагаем использовать следующие методические приемы:

- при изучении физических явлений и закономерностей обращать внимание обучающихся на то, какие идеальные (разных уровней), материальные и математические модели мы используем;
- анализировать вместе с обучающимися, какие свойства явления отражает (и какие не отражает) данная модель, обсуждать в связи с этим границы ее применимости (например, при изучении раздела «Оптика»);
- выстраивать урок по изучению новых физических явлений в направлении «от явления к модели», а не «от модели к явлению» (например, при изучении темы «Звуковой резонанс»);
- изучать известные в истории физики модели, в том числе не нашедшие экспериментального подтверждения;
- использовать на уроках при наличии соответствующего материально-технического оснащения компьютерное моделирование;
- предлагать обучающимся решать контекстные задачи, основанные на материале из практической жизни обучающихся;
- анализировать с обучающимися при изучении соответствующих тем возможно большее количество явлений окружающей жизни, наряду с учебными моделями; комментировать переход от объекта действительности к модели при решении конкретной исследовательской задачи;
- использовать тип урока «самостоятельное исследование обучающихся с воспроизведением исторических физических экспериментов» на основе предложенного В. Г. Разумовским применения «цикла научного познания»: явление — гипотеза — следствие — эксперимент; анализировать с обучающимися в рамках «цикла научного познания» исторические модельные гипотезы (например, при изучении опытов Галилея по свободному падению тел);
- проводить уроки инженерной направленности с использованием материальной модели (например, определение грузоподъемности действующей модели подъемного крана).

#### Список литературы

1. Василий Разумовский: Познание истины в просвещении...: библиогр. указ. / авт.-сост. Ю. А. Сауров; ред. Н. П. Гурьянова; Киров. обл. науч. б-ка им. А. И. Герцена. Киров: ИД «Герценка»; ООО «Типография “Старая Вятка”», 2014. 156 с.
2. Данилов О. Е. Модельный характер представления физических знаний в процессе обучения // Молодой ученый. 2016. № 4 (108). С. 107–113.
3. Методические рекомендации по формированию естественно-научной грамотности обучающихся 5–9-х классов с использованием открытого банка заданий на цифровой платформе. / А. Ю. Пентин, Г. С. Ковалева, Е. А. Никишова и др.; под редакцией Г. С. Ковалевой, А. Ю. Пентина / ИСРО

РАО [Электронный ресурс]. URL: [http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/EG\\_Методические%20рекомендации\\_2021.pdf](http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnaya-gramotnost/EG_Методические%20рекомендации_2021.pdf) (дата обращения: 23.04.2023).

4. Модели и моделирование в методике обучения физике: Материалы докладов VIII всероссийской научно-практической конференции: 8 ноября 2019 г. Киров: ООО «Издательство «РАДУГА-ПРЕСС», 2019. 123 с.

5. Рабочая программа основного общего образования. Физика. Базовый уровень (для 7–9-х классов образовательных организаций): Одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 [Электронный ресурс]. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/7a80f8760f6a822ccbd2496f4681a635.pdf> (дата обращения: 23.04.2023).

6. *Разумовский В. Г.* Проблемы теории и практики школьного физического образования: Избранные научные статьи / составитель Ю. А. Сауров. М.: Изд-во РАО, 2016. 196 с.

7. *Разумовский В. Г., Майер В. В.* Физика в школе. Научный метод познания и обучение. М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. 463 с. (Библиотека учителя физики).

8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027?index=2&rangeSize=1> (дата обращения: 23.04.2023).

## КАК СДЕЛАТЬ ИНЖЕНЕРНЫЙ ПРОЕКТ?

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы организации проектной деятельности обучающихся на базе общеобразовательной организации в рамках предпрофессионального обучения. В статье описана структура и этапы проекта. Даны конкретные рекомендации по выполнению инженерного проекта. Особое внимание уделяется сложностям, с которыми сталкиваются обучающиеся и их руководители. На конкретном примере проекта показано, как правильно создать инженерный проект, каких этапов и методов необходимо придерживаться при создании проекта.

**Ключевые слова:** проектная деятельность обучающихся, проект, инженерный проект, стандарт, учебная программа

**Цель статьи.** Автор предпринял попытку показать на конкретном примере, как разработать проект для обучающихся инженерного класса.

**Результаты.** С каждым годом проектная деятельность обучающихся становится все более актуальной и востребованной в общеобразовательных организациях среди учителей и обучающихся по нескольким причинам [7]:

- в условиях классно-урочной системы занятий она легко вписывается в учебный процесс;
- она обеспечивает не только успешное усвоение учебного материала, но и интеллектуальное и нравственное развитие обучающихся, их самостоятельность;
- она сплачивает обучающихся, развивает коммуникабельность, желание помочь друг другу, умение работать в команде и



*Юлия Владимировна Казакова, кандидат педагогических наук, учитель физики ГБОУ «Школа № 1580» г. Москвы, старший научный сотрудник, ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», г. Москва  
E-mail: kazakova546@mail.ru*

---

**Как цитировать статью:** Казакова Ю. В. Как сделать инженерный проект? // Образ действия. 2023. Вып. 2. «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 75-85.

ответственность за совместную работу [7].

Федеральный государственный образовательный стандарт и рабочие программы по учебным предметам ориентированы на проектную деятельность [8]. Основное отличие обновленного стандарта заключается в конкретизации результатов личностных, предметных и метапредметных. Инструментом достижения данных результатов являются универсальные учебные действия. Основным подходом к их формированию служит системно-деятельностный подход, для реализации которого наилучшим способом является проектно-исследовательская деятельность.

Несмотря на то что о проектной деятельности имеется большое количество научной и методической литературы, ежегодно проводятся конференции, семинары, обучающие лекции, вопросы и трудности все равно остаются и у учителей, и у обучающихся.

Самое главное в проекте то, что он должен быть направлен на решение какой-либо проблемы или задачи. Проблема может быть научной, бытовой, экологической, транспортной и т. д. Результатом проектной деятельности должен стать продукт — действующий макет, устройство, модель, демонстрационная установка, прибор, сайт, компьютерная программа, игра, мобильное приложение, видеоролик и т. д.

Очень часто решение проблемы основывается на знаниях из разных предметных областей, и тогда проект становится межпредметным. В последнее время на конференциях можно увидеть не одного, а двух руководителей проекта, и это правильно. Если говорить об инженерных проектах (например, создание БПЛА — очень сейчас популярное направление среди старшеклассников), то для работы над ним требуются знания по физике, компьютерному моделированию, прототипированию, электронике, программированию. Одному руководителю с этим не справиться.

Работа над проектом — это творческий процесс. Проект нельзя навязать или заставить сделать, он должен идти от личной заинтересованности ученика, от его потребности творить, познавать, мастерить. Это относится и к учителю, который должен быть сам искренне заинтересован в результатах работы, оказывать детям информационную и моральную поддержку, следить за грамотным оформлением результатов, оказывать содействие в подаче работы на конференции.

Заметим, что работа над проектом — процесс длительный и требует жесткого регламента. Так, начав проект в сентябре, обучающиеся должны представить первые результаты работы на школьной конференции уже в декабре — январе. Затем один-два месяца идет доработка проекта. Все основные конференции проходят с февраля по май, но регистрироваться и подавать тезисы надо уже в январе — феврале. Задача учителя —

отслеживать временные рамки.

У многих учителей и обучающихся наибольшую трудность вызывает поиск темы проекта. Если не получилось посмотреть по сторонам и найти проблему вокруг себя, то можно изучить темы работ в архивах конференций на их сайтах. Иногда там бывают интересные идеи, их можно использовать, но решить проблему предстоит своим способом. Можно пойти от интересов обучающихся, их увлечений и подумать, как из них сделать проект. Самое главное — то, что проект должен быть актуальным и иметь новизну, то есть решение должно быть оригинальным и иметь практическое применение.

В структуру проекта входит:

*Введение:* актуальность; анализ аналогов; гипотеза или идея; цель; задачи (способы достижения цели, план работы); методы (средства выполнения работы теоретические и практические).

*В описании хода работы представляются:* чертежи; электрическая схема; компьютерная программа; внешний вид готового устройства с обозначением элементов; описание устройства и принципа работы; результаты испытаний; смета проекта.

*В заключение надо отметить:* результаты работы (формулируются по задачам проекта); вывод (соответствует цели работы); достоинства и недостатки продукта, пути дальнейшей работы над проектом; список источников информации.

Все эти этапы должны быть отражены в тексте работы и в презентации проекта. На конференцию, как правило, подается полный текст работы (10–15 страниц), презентация (15–20 слайдов), тезисы (1–2 страницы), аннотация (200–500 печатных знаков). Требования к оформлению на каждой конференции свои. Задача руководителя изучить их заранее, обсудить с обучающимися и проверить материалы перед загрузкой.

Перед конференцией важно вместе с обучающимися изучить критерии оценки работы. Обычно они сводятся к следующим пунктам:

- актуальность и новизна работы;
- формулировка цели и задач работы;
- полнота реализации задач, поставленных в работе;
- целесообразность выбранных методов исследования и оборудования;
- теоретическая и практическая значимость работы;
- внедрение результатов в практику;
- самостоятельность выполнения работы;
- культура публичного выступления;
- качество презентационных материалов;
- умение отвечать на вопросы.

Приведем пример создания проекта для обучающихся 9-го класса. Тему проекта «Бионический дизайн корпуса автомобиля» обучающиеся выбрали

из перечня, предложенного МГТУ им. Н.Э. Баумана для участия в конкурсе практико-ориентированных и исследовательских проектов «Бауманка. Битва интеллектов» в 2022 году.

**Этап 1. Написание введения:** анализ источников информации по данной теме, поиск аналогов, обоснование актуальности, формулировка цели работы и постановка задач, выбор методов исследования.

Бионика (от греч. *bion* — «элемент жизни», буквально — «живущий») — прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть формы живого в природе и их промышленные аналоги.

Появилась бионика в 1960-х годах, ее цель — помочь человеку перенять «секреты» у живой природы. Природа создала необыкновенно совершенные живые механизмы. Ученых привлекает скорость и принцип передвижения дельфинов, китов, кальмаров, пауков, кротов, кенгуру, искусство полета птиц и насекомых, особенности органов зрения мух, лягушек, органов слуха медузы, «секреты» эхолокаторов летучих мышей, термолокаторов гремучих змей и т. д.

Бионика нашла применение в таких сферах деятельности, как самолето- и кораблестроение, космонавтика, машиностроение, архитектура, навигационное приборостроение, в горном деле [9].

Идея использовать форму животных для создания корпуса автомобиля широко применяется на практике. В интернете можно найти много примеров, в том числе и воплощенных в жизнь [1; 3; 10; 11].

Компания Mercedes создала автомобиль на основе формы тела рыбки-кузовок. Коэффициент сопротивления воздуха у этого автомобиля равен всего 0,19 [6].

Наша идея — создать модель вместительной семейной машины с малым потреблением топлива за счет обтекаемой формы кузова.

*Гипотеза:* природа создала живые организмы, которые имеют обтекаемую форму для быстрого передвижения в воде, их форму можно использовать при проектировании корпуса автомобиля, чтобы за счет уменьшения сопротивления воздуха уменьшить потребление топлива.

*Объект исследования:* бионический дизайн в конструкциях автомобилей.

*Предмет исследования:* форма корпуса для уменьшения сопротивления воздуха.

*Цель:* спроектировать вместительный корпус автомобиля, обладающий обтекаемой формой, на основе формы какого-либо живого организма.

*Задачи:*

Изучить живые организмы, способные развивать большие скорости в воде.

Изучить аэродинамические свойства кузова автомобиля.

Сделать 3D-модель корпуса автомобиля по форме выбранного живого организма.

Напечатать корпус автомобиля на 3D-принтере.

Провести испытания.

Методы:

Поиск и анализ теоретического материала по данной теме в интернете.

Моделирование и конструирование.

Проведение испытаний модели.

**Этап 2. Ход работы:** поиск решения проблемы, изучение предмета исследования (аэродинамического сопротивления автомобиля), создание и испытание модели.

Анализ формы представителей животного мира

Мы нашли в интернете представителей животного мира, которые могут развивать большие скорости за счет обтекаемой формы тела. В ходе отбора мы оставили для рассмотрения жука-плавунца, пингвина, дельфинов афалина и козатку.

Жук-плавунец имеет обтекаемую форму тела, у него идеально гладкий покров, но он слишком плоский и широкий, а острые бока создадут проблемы на дороге для других машин.

Пингвин за счет обтекаемой формы тела может развивать в воде скорость до 36 км/ч, но у него почти плоский верх и сильно выпуклый низ. Это возможно даст хорошее сцепление с дорогой, но увеличит силу трения качения. Кроме того, машина будет иметь слишком низкую посадку.

Дельфин афалина может двигаться в воде со скоростью до 50 км/ч. Его форму можно использовать для создания модели, но она будет достаточно узкой с длинным капотом, что не очень удобно.

Форма козатки нам понравилась больше всего. Автомобиль такой формы будет вместительным и компактным.

### **Аэродинамические свойства автомобиля**

Во время движения перед авто создается область увеличенного давления (машина сжимает воздушную массу), то есть спереди образуется невидимый барьер. После обтекания кузова происходит отрыв воздушного потока от поверхности, что становится причиной появления завихрений и разрежения за авто. В сочетании с повышенным давлением возникающее разрежение еще больше увеличивает сопротивление.

Поскольку повлиять на плотность воздуха невозможно, то конструкторам остается только вносить коррективы в две другие расчетные составляющие — площадь авто и коэффициент аэродинамического сопротивления.

Но уменьшить проекцию авто не представляется особо возможным без ущерба для полезных пространств кузова, поэтому остается только

изменение коэффициента аэродинамического сопротивления.

Коэффициент аэродинамического сопротивления устанавливается экспериментальным путем в аэродинамической трубе и характеризует соотношение лобового сопротивления и скоростного напора и площади поперечного сечения кузова. Величина его безразмерная [2].

Наименьший коэффициент аэродинамического сопротивления имеет каплевидное тело, коэффициент аэродинамического сопротивления которого равен 0,05 [3; 5].

При движении автомобиля сопротивление создается формой кузова, трением потока о поверхности при обтекании, попаданием потока в подкапотное пространство и салон. Для современных авто коэффициент аэродинамического сопротивления считается отличным, если его значение ниже 0,3.

Проблем добавляет и лобовое сопротивление. Область повышенного давления воздушной массы перед машиной прижимает передок к дороге, в то время как разрежение и завихрения позади, наоборот, способствуют поднятию кузова. Наибольшее влияние на коэффициент аэродинамического сопротивления оказывает не передок авто, а его задняя часть из-за разрежения и завихрений в результате отрыва потока от кузова. Оптимизация формы задней части приводит к уменьшению завихрений и разрежения, из-за чего подъемная сила тоже снижается, а прижимная — повышается. Установка заднего спойлера действует таким же образом.

Подъемная сила, как и лобовое сопротивление, возрастает при увеличении скорости движения.

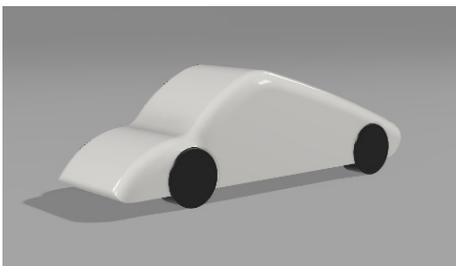
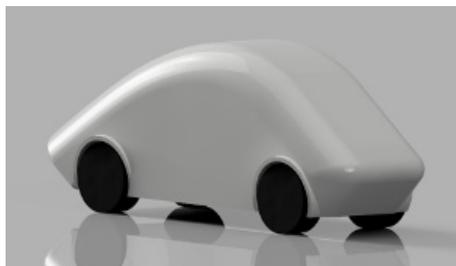
Скорость движения тоже сильно влияет на силу сопротивления воздуха. Увеличение скорости в два раза сопровождается повышением сопротивления в четыре раза. Скорость — один из мощных факторов увеличения расхода топлива. Например, для хорошо обтекаемого авто с площадью проекции 2 м<sup>2</sup> и коэффициентом 0,3 при движении на скорости 60 км/ч для преодоления сопротивления воздуха необходимо 2,4 л. с., а при скорости 120 км/ч — уже 19,1 л. с. Разница расхода топлива при таких условиях достигает 30% на 100 км.

Конечно, конструкторы стараются по максимуму снизить сопротивление авто при движении и повысить прижимную силу, но на некоторые вещи они повлиять не могут. Установка багажника на крышу, даже с аэродинамической формой, увеличивает поперечную проекцию авто и сильно влияет на обтекаемость, это сразу сказывается на потреблении топлива. Также расход повышается от езды с открытыми окнами и люком, при использовании защитных и декоративных обвесов, перевозке негабаритных грузов, выступающих за авто, повышении клиренса. Но автовладелец также может и внести коррективы, которые положительно повлияют на аэродинамику

автомобиля. К ним относится использование аэродинамических обвесов, установка спойлера, уменьшение клиренса [5].

### **Создание модели**

В ходе работы были созданы две модели автомобилей в программе Autodesk Fusion 360 по форме косатки (рис. 1) и афалины (рис. 2).



Характеристики модели:  
Длина — 14 см  
Ширина — 5 см  
Высота — 6 см  
Масса — 76 г  
Радиус колеса — 11 мм

Характеристики модели:  
Длина — 15 см  
Ширина — 5 см  
Высота — 5 см  
Масса — 85 г  
Радиус колеса — 11 мм

*Рисунок 1. Модель кузова по форме косатки*

*Рисунок 2. Модель кузова по форме афалины*

## Испытание модели

### Опыт 1.

*Идея эксперимента:* проверить обтекание машинок в потоке воды.

*Ход испытаний:* машинки крепились ко дну ванночки с водой пластилином, и на них под напором направлялась струя подкрашенной воды.

*Результаты эксперимента:* на фотографиях (рис. 3) видно, что наименьшее лобовое сопротивление у автомобиля по форме косатки.



Рисунок 3. Обтекание моделей в потоке подкрашенной жидкости

### Опыт 2.

*Идея эксперимента:* машинку с самым большим коэффициентом аэродинамического сопротивления поток воздуха от фена должен сдвинуть с места дальше всех, а с малым — немного.

*Ход испытаний:* машинки располагались у края деревянной доски в ряд, на них по очереди подавался поток воздуха из фена.

*Результаты эксперимента:* модель по форме косатки отъехала совсем немного, опять продемонстрировав малый коэффициент аэродинамического сопротивления.

### Опыт 3.

Испытание моделей в программе Solidworks Flow Simulation (рис. 4). Коэффициенты аэродинамического сопротивления моделей в зависимости от направления потока составили 0,35–0,37 для модели по форме косатки и 0,44–0,50 для модели по форме афалина.

На основании полученных данных обучающиеся делают **вывод:** наименьшее аэродинамическое сопротивление имеет модель по форме косатки со стороны пологого края.

### Этап 3. Заключение.

#### *Результаты работы*

1. Рассмотрены формы тела жука-плавунца, пингвина, дельфинов афалина и косатки. Для работы выбрана форма тела афалина и косатки.
2. Изучены аэродинамические свойства кузова автомобиля.

3. Сделаны 3D-модели корпуса автомобиля по форме афалины и косатки.
4. Два корпуса автомобиля напечатаны на 3D-принтере.
5. Проведены эксперименты по изучению обтекаемости корпуса моделей в воде и в воздухе. Выяснено, что разработанная нами форма кузова на основе формы тела косатки имеет наименьшее аэродинамическое сопротивление по сравнению с другими моделями.
6. Проведены испытания в компьютерном симуляторе. Определены коэффициенты аэродинамического сопротивления моделей: афалина — 0,45–0,50; косатка — 0,35–0,37.

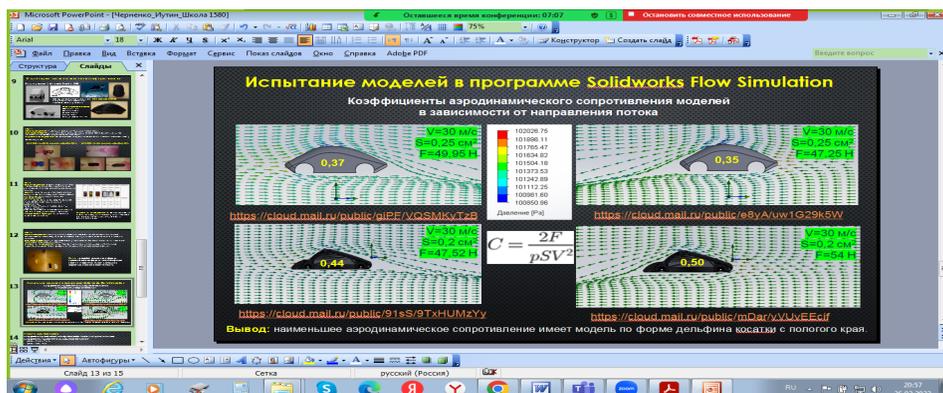


Рисунок 4. Испытание моделей в программе Solidworks Flow Simulation

**Вывод:** корпус машины, выполненный по форме косатки, имеет хороший (0,35) коэффициент аэродинамического сопротивления (отличный, если его значение ниже 0,3), что позволит уменьшить потребление топлива, кроме того, у него вместительный объем.

*Использованные технологии и оборудование*

3D-принтер, 3D-моделирование в программе T-flex и Autodesk Fusion 360, испытания в программе Solidworks Flow Simulation.

*Перспективы развития*

Продолжить испытания 3D-моделей в виртуальной аэродинамической трубе с целью доработки их формы (уменьшения коэффициента аэродинамического сопротивления до 0,3 и меньше).

*Практическая значимость*

Доказано, что обтекаемый корпус автомобиля, созданный по форме косатки, позволяет уменьшить сопротивление воздуха и тем самым сни-

зять потребление топлива.

В процессе выполнения данного проекта ребята изучили основы аэродинамики и особенности конструкции кузова автомобиля, научились рассчитывать коэффициент аэродинамического сопротивления, узнали о таком направлении, как бионический дизайн. Ребята повысили свой уровень компьютерного моделирования, научились работать в новой программе Solidworks Flow Simulation. Наиболее сложной для них оказалась постановка физических экспериментов по изучению обтекаемости кузова моделей.

Очень сложно шла репетиция перед защитой проекта, так как ребята проявляли робость и неуверенность при публичном выступлении. При подготовке выступления особое внимание надо обратить на регламент (обычно 5–10 минут), выразительность и уверенность. Но если само выступление подготовить заранее еще можно, то ответы на вопросы жюри — полный экспромт. Здесь от обучающихся требуется эрудиция, прекрасные знания по теме проекта, находчивость и выдержка.

Совместная работа над проектом, преодоление трудностей и испытаний позволили оказать влияние на развитие таких личностных качеств обучающихся, как взаимопомощь, ответственность, решительность, целеустремленность.

Работа была представлена на нескольких городских конференциях, стала призером конкурсов «Бауманка. Битва интеллектов» и «Юные техники и изобретатели».

#### Список литературы

1. Автомобильное будущее от EDAG [Электронный ресурс]. URL: <https://trendymen.ru/lifestyle/dayfoto/117316> (дата обращения: 15.04.2023).
2. Аэродинамическое сопротивление автомобиля [Электронный ресурс]. URL: <http://autoleek.ru/nesushhaja-sistema/kuzov-avtomobilja/aerodinamicheskoe-soprotivlenie-avtomobilya.html> (дата обращения: 15.04.2023).
3. Занимательная бионика на примере внешней схожести автомобилей, природных объектов и существ [Электронный ресурс]. URL: <https://chebatkov.livejournal.com/11967.html> (дата обращения: 15.04.2023).
4. Из чего состоит автомобиль? [Электронный ресурс]. URL: <https://okuzove.ru/poleznye-stati/ustrojstvo-legkovogo-avtomobilya.html> (дата обращения: 15.04.2023).
5. Каплевидный солнцемобиль команды студентов из Кембриджа [Электронный ресурс]. URL: <http://www.energy-fresh.ru/greentransport/car/?id=6710> (дата обращения: 15.04.2023).
6. Кузовок: как рыба помогла создать сверхсовременный автомобиль [Электронный ресурс]. URL: <https://animalreader.ru/kuzovok-kak-ryiba-pomogla-sozdat-sverhsovremennyiy-avtomobil.html> (дата обращения: 15.04.2023).
7. Паршутина Л. А., Самойленко П. И. Содержание естественно-научного образования как основы формирования метапредметных результатов: Научно-методическое пособие. М.: АПКИППРО, 2016. С. 26.
8. Приказ Министерства просвещения РФ от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413».

9. Применение бионики [Электронный ресурс]. URL: <https://kratkoe.com/primenenie-bioniki/> (дата обращения: 15.04.2023).
10. An organic car that runs on food scraps and rainwater [Электронный ресурс]. URL: <https://www.theglobeandmail.com/globe-drive/culture/technology/an-organic-car-that-runs-on-food-scaps-and-rainwater/article30231782> (дата обращения: 15.04.2023).
11. Connected Car: Quantified Self becomes Quantified Car [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mdpi.com/2224-2708/4/1/2> (дата обращения: 15.04.2023).

УДК 372.854

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АСПЕКТА СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ХИМИИ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ОБНОВЛЕННОГО ФГОС ООО

**Аннотация.** В статье рассматриваются экологические аспекты, введенные в содержание курса химии на уровне основного общего образования в соответствии с требованиями обновленного ФГОС ООО.

Автором показано, как дополнена и углублена экологическая составляющая знаний и умений обучающихся, формируемых в курсе химии, как в составе планируемых результатов обучения, так и в структуре содержания курса. Представлена системность и последовательность освещения в содержании курса химии общих и прикладных экологических вопросов, их соответствие интересам школьников на выбранных уровнях обучения.

Большое внимание уделено в статье методам и формам работы учителя по формированию химико-экологической грамотности у выпускников основной школы. Химико-экологическая грамотность представлена как межпредметный образовательный результат, поскольку формируются путем интеграции химических и экологических систем знаний и умений. Автором подчеркнута роль межпредметной интеграции естественно-научных учебных дисциплин для усвоения обучающимися экологических знаний и способов деятельности. Интеграция с курсами биологии, географии, физики реализуется через использование межпредметных связей и привлечение межпредметного материала.

Рассмотрены не только возможности организации работы на уроке, но и эффективные формы внеурочных занятий, внеклассных мероприятий, примеры привлечения ресурсов организаций дополнительного



**Надежда Анатольевна  
Заграничная,**  
кандидат педагогических наук,  
старший научный сотрудник  
лаборатории профильного  
образования, ФГБНУ «Институт  
стратегии развития образования»,  
г. Москва  
E-mail: zagranichnaya@instrao.ru

---

**Как цитировать статью:** Заграничная Н. А. Методические подходы к изучению экологического аспекта содержания курса химии в соответствии с требованиями обновленного ФГОС ООО // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 86-96.

образования. Автором предложены способы и приемы организации учебно-познавательной деятельности учеников со стороны учителя, которые соответствуют особенностям конкретного изучаемого экологического материала химического и межпредметного содержания.

**Ключевые слова:** экологические аспекты содержания, химико-экологическая грамотность, образовательные результаты, межпредметная интеграция, естественно-научные учебные дисциплины, педагогические методы, формы уроков, методические приемы

**Финансирование:** статья подготовлена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» от 26.01.2023 № 073-00008-23-01 по теме «Обновление содержания общего образования».

Проблема сохранения окружающей среды — важнейшая общечеловеческая проблема. Ее решение во многом зависит от экологической грамотности общества: от убежденности и активной позиции каждого человека. Во ФГОС ООО в качестве важнейших результатов образования, которые обеспечиваются стандартом, названы такие составляющие, как здоровье школьников и их экологическое воспитание, что отвечает стоящим перед обществом и государством задачам [8].

Школьный курс химии играет в формировании экологического мышления основополагающую роль, так как именно с развитием и достижениями этой науки связаны проблемы, возникшие в результате быстрого технологического развития общества и возросшего в связи с этим химического воздействия на природу. В то же время именно от развития химии зависит их предотвращение и способы решения.

В новых программах по химии, входящих в состав ФОП ООО [7], дополнена и углублена экологическая составляющая знаний обучающихся, формируемых в курсе химии, предусмотрена системность и последовательность освещения общих и прикладных экологических вопросов, их соответствие интересам школьников на выбранных уровнях обучения.

Система результатов освоения образовательной программы по химии включает как усвоенные обучающимися знания экологической направленности, так и усвоенные умения, позволяющие эффективно действовать в различных учебных, а в будущем и профессиональных и общественных ситуациях.

Экологические аспекты курса химии полно представлены в системе образовательных результатов [6].

Так, личностные результаты в контексте экологического воспитания включают: осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые

при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой. А также активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной среды; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности. Эти результаты достигаются в ходе изучения химии в единстве учебной и воспитательной деятельности школы.

Достижение метапредметных результатов означает усвоение *межпредметных* понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания, и овладение *универсальными учебными действиями*, важными для повышения эффективности усвоения всех аспектов содержания учебного предмета, а также проектно-исследовательской деятельности обучающихся в курсе химии.

Предметные результаты ориентированы на освоение умений *описывать* роль важнейших изучаемых веществ в природных процессах, влияние на живые организмы, применение в различных отраслях экономики, использование для создания современных материалов и технологий; *применять* правила безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, правила поведения в целях сбережения здоровья и окружающей природной среды; понимать вред (опасность) воздействия на живые организмы определенных веществ, *пояснять* на примерах способы уменьшения и предотвращения их вредного воздействия; *участвовать* во внеурочной проектно-исследовательской деятельности химической и химико-экологической направленности, приобрести опыт проведения учебных исследований в условиях образовательных организаций, а также организаций (центров) дополнительного образования.

Освоение предусмотренного программой комплекса экологических знаний и умений является условием для формирования химико-экологической грамотности как важной части химической грамотности, которая, в свою очередь, является одной из важнейших основ естественно-научной грамотности выпускников основной школы.

Химико-экологическая грамотность относится к межпредметным образовательным результатам, поскольку формируются путем интеграции химических и экологических систем знаний и умений. При этом базисной является химическая составляющая, основанная на причинно-следственной взаимосвязи: химические свойства вещества есть функция его состава и строения.

Экологическая составляющая добавляет в эту систему компоненты, связанные с применением и получением веществ, с их влиянием на окружающую среду и человека, с экологическими последствиями деятельности людей (рис. 1).

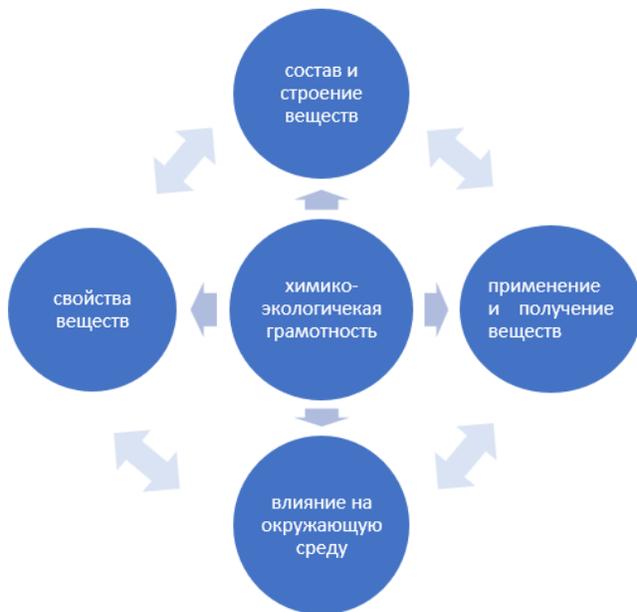


Рисунок 1. Химико-экологическая грамотность школьников

Этот образовательный результат может быть сформирован у обучающихся только в единстве учебно-познавательной и социально значимой природоохранной деятельности, которую организует преподаватель в условиях урочной, внеурочной и воспитательной работы. Воспитательный аспект работы учителя в этом направлении состоит в формировании нравственных норм поведения подростков, в основе которых лежит сочетание личных и государственных интересов по охране окружающей среды, использование научных знаний; народных традиций, интуиции и просто здравого смысла в практических делах по охране природы [2].

Учитель химии при осуществлении целенаправленного экологического просвещения и воспитания решает основные задачи [5]:

- формирование системы экологических знаний и умений в рамках обучения химии;
- формирование естественно-научного мировоззрения, обуславливающего взгляды, убеждения и соответствующее поведение человека в окружающей среде;
- формирование экологической культуры и стремления к активному участию в охране природы;

- использование методов и форм обучения, соответствующих задачам экологического воспитания школьников.

Изучение экологических вопросов в курсе химии в 8–9-х классах предполагает междисциплинарный подход и интеграцию компонентов содержания химии с экологией с другими учебными дисциплинами. Для химии такими являются предметы: биология, география, физика, технология и др.

Интеграция способствует формированию у школьников целостного представления об окружающем мире, она позволяет усвоить обучающимся знания, которые отражают взаимосвязь отдельных частей мира как системы.

С другой стороны, интеграция — это средство обучения, направленное на развитие эрудиции обучающихся, преодоление предметной специализации и изолированности знаний. Интеграция с теми предметами, которые вызывают у школьников интерес на выбранном профиле, позволяет успешно повышать мотивацию изучения химии и развивать личную заинтересованность. Интеграция с такими дисциплинами, как экология, технология, информатика, раскрывает возможности применения на практике приобретаемых химических знаний.

Использование межпредметных связей и привлечение учебного материала других естественно-научных дисциплин необходимо для раскрытия [4]: ценностных аспектов содержания обучения химии;

более полного всестороннего рассмотрения особенностей природных объектов, сущности взаимосвязи и взаимовлияния природных явлений;

роли химии в развитии технологических возможностей современного социума;

вклада химии и других естественных наук в сохранение природы и биологического разнообразия, их роли в решении глобальных экологических, продовольственных, энергетических, сырьевых проблем человечества;

значения химико-экологических знаний для сохранения здоровья и обеспечения безопасности деятельности человека.

Особенно важная роль принадлежит межпредметной интеграции при освоении обучающимися межпредметных научных понятий экологического содержания. Так, формирование общенаучного понятия «вещество» во всей полноте его содержания и объема невозможно без опоры на межпредметные связи естественно-научных дисциплин (рис. 2).

Главными межпредметными понятиями, которые должны усвоить обучающиеся при изучении экологических вопросов, являются понятие *среды (обитания, окружающей, природной)*, общее для всех предметов, понятие *природные ресурсы*, понятие *природные объекты и факторы влияния на среду* (природные или социальные), понятие *вещества-загрязнители*. Специфика школьных естественно-научных дисциплин проявляется в

изучении различных сторон природных объектов и различных групп факторов, влияющих на них.



Рисунок 2. Развитие понятия «вещество»

Содержание изучения химии на базовом и углубленном уровне, согласно ФОП ООО, предоставляют учителю возможность подвести обучающихся к выводам о важной роли химических знаний в борьбе с научным невежеством, проявляющимся в бытующем мнении о химии как причине сложной экологической ситуации во многих регионах мира; привлечь школьников к проектно-исследовательской работе по исследованию состояния окружающей среды своего региона, воспитывать у подростков чувство личной ответственности за сохранность природы.

Обновление природоохранного содержания в курсе химии, согласно ФОП, направлено на формирование системы химико-экологических знаний (рис. 3) и проведено в двух направлениях:

1) в разделе программы «Тематическое планирование» указаны учебные темы, где предусмотрено изложение экологических компонентов, соответствующих изучаемому химическому материалу;

2) в разделе «Содержание учебного предмета» определены межпредметные связи с курсами физики, биологии, географии, технологии, включающие общие естественно-научные понятия, опорные для формирования экологических представлений.

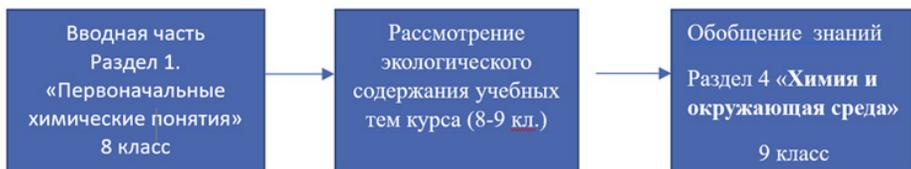


Рисунок 3. Система экологических знаний в курсе химии для 8–9-х классов

Оптимизация содержания курса химии направлена на решение следующих задач экологического обучения и воспитания:

- 1) формирование представлений о взаимосвязи процессов в неорганическом и органическом мире, об антропогенном влиянии на экосистемы биосферы и воспитание на этой основе убежденности в необходимости бережного отношения к окружающей среде;
- 2) разъяснение двойственной роли химической науки и промышленности в сохранении природы;
- 3) раскрытие особенностей современных технологий и производств, позволяющих оценивать их с позиций охраны природы;
- 4) создание условия для освоения подростками практических умений и навыков, позволяющих участвовать в мероприятиях по защите природы.

Эффективное включение экологических аспектов в содержание курса химии подразумевает совершенствование методики изучения вопросов охраны природы.

Педагогическими условиями успешного экологического обучения и воспитания в курсе химии являются:

- систематическое раскрытие вопросов защиты природы на уроках во взаимосвязи с изучаемым содержанием химии и других предметов;
- проблемный характер их изложения;
- использование краеведческих примеров;
- выработка практических умений и норм поведения человека в природе, подкрепление их практическими делами по ее защите.

Методической основой изучения экологического компонента курса химии может служить частично-поисковое, проблемное или исследовательское обучение. Эти методы обучения в последнее время рассматриваются как наиболее эффективные в сфере естественно-научного образования. Выбор метода и наиболее подходящих форм организации учебной работы зависит от уровня подготовленности обучающихся класса к самостоятельной учебно-познавательной деятельности. В рамках каждого из выбранных учителем метода обучения необходимо предлагать обучающимся размышлять о причинах тех или иных явлений, прогнозировать возможные

последствия постоянного взаимодействия природы и общества, активного вмешательства человека в окружающую среду. Экологическое содержание может быть включено в различные типы уроков химии: проблемные уроки освоения новых знаний и умений, уроки систематизации знаний, уроки повторения и обобщения, уроки-исследования, уроки-практикумы.

Независимо от типов уроков и форм образовательной деятельности внимание учителя должно быть направлено не только на усвоение школьниками химико-экологических знаний, но и на формирование основ экологически грамотного поведения в природной и городской среде: а именно – убежденности в необходимости бережно расходовать воду, электроэнергию, утилизировать мусор, сохранять места обитания растений и животных.

Наиболее эффективно раскрытие вопросов охраны природы на местных примерах, поэтому краеведческий принцип подбора материала для изучения на уроках и для самостоятельной деятельности обучающихся — это необходимое условие привлечения интереса и внимания обучающихся к этим проблемам. В рамках урока целесообразно обращаться к примерам, раскрывающим экологическую ситуацию в России, рассматривать местные особенности регионов.

Рассмотрение каждой проблемной ситуации должно завершаться обсуждением возможности снижения негативного воздействия на окружающую среду, ознакомлением подростков с путями выхода из создавшегося положения. Следует познакомить школьников с работой правительства РФ, направленной на охрану окружающей среды.

Необходимо использовать приемы и формы работы на уроках, позволяющие реализовать объяснительную, обобщающую и предсказательную функции научных знаний. В каждом конкретном случае учитель выбирает наиболее подходящие формы организации учебной деятельности обучающихся: беседы, лекции, семинары, дискуссии, дебаты, тематические игры, проведение исследовательских экспериментов и практикумов, ролевые игры, защиты проектов и творческих заданий (театрализованные представления, презентации, устные журналы, фестивали, агитбригады, школьные конференции, недели химии и экологии, коллективные природоохранные проекты и т. д.).

Различные экскурсии, внеурочные занятия, внеклассные мероприятия, привлечение ресурсов организаций дополнительного образования способствуют решению задач как химического, так и экологического обучения и воспитания. В рамках внеурочной деятельности может быть организовано участие подростков в практических делах: в деятельности школьных экологических центров, экологических патрулей; участие на добровольной основе в мероприятиях и экологических акциях, проводимых общественными экологическими организациями [2].

Помощь в формировании экологического аспекта мировоззрения подростков окажет проведение школьного экологического мониторинга, включающего систематическое наблюдение за состоянием окружающей среды в своем регионе; наблюдение за состоянием водной и воздушной среды, измерение основных доступных показателей их качества; выявление причин и источников загрязнения почвы, воды и воздуха, состава загрязнителей. На основе возможностей дополнительного образования («Кванториум», «Точка роста» и т. п.), вузов, колледжей, научных и производственных организаций может быть организовано участие школьников в проведении исследований и разработки проектов, снижающих возможности загрязнения почвы, воды и воздуха в регионе (например, изучение показателей загрязненности воды; разработка предложений по очистке воды в природном источнике; восстановление экосистемы ближайшего водоема, оценка загрязненности пылью воздуха и пр.).

Для достижения планируемых результатов обучения педагоги могут использовать методические приемы, которые соответствуют особенностям конкретного изучаемого экологического материала химического и межпредметного содержания [4]. Остановимся подробнее на возможных приемах работы учителя.

Постановка экологических межпредметных вопросов позволяет учителю включать в процесс изучения нового материала те знания и способы действий, которые были ранее усвоены как в курсе химии, так и в других учебных дисциплинах. Проблемные вопросы направляют обучающихся на обдумывание причин возникновения и сущности проблемы урока, способствуют актуализации жизненного опыта учеников, создают условия для возникновения проблемной ситуации на уроке. Далее при помощи проблемных вопросов учитель может организовать работу обучающихся по выдвижению предложений (гипотез), построению плана работы, обоснованию и проверке гипотез, формулированию выводов.

Выполнение предметных ситуационных задач и межпредметных комплексных заданий требует привлечения разнообразных усвоенных знаний и способов действий, а также жизненного опыта подростков. Перспективны в данном контексте именно межпредметные комплексные задания, которые направлены на решение различных проблем, познавательных или близких к жизненным, которые объединены каким-либо экологическим аспектом содержания естественно-научных дисциплин. Такой подход позволяет обучающимся сосредоточиться в рамках предложенной тематики и мобилизовать имеющийся запас знаний и умений, а также личный опыт. Подобные задания могут быть соотнесены с текстами параграфов в учебниках и использоваться для организации как классной, так и домашней работы обучающихся.

Примеры комплексных заданий, включающих экологические вопросы, размещены на сайтах и в пособиях, подготовленных сотрудниками ФГБНУ «ИСРО» [3; 1; 6].

Выполнение творческих домашних заданий — еще один эффективный способ организации самостоятельной работы по систематизации и обобщению изученного материала, в том числе и с использованием содержания смежных дисциплин, информации из источников СМИ и интернета, а также для подготовки материалов опережающего характера. Задания могут носить проблемно-исследовательский характер, чтобы расширить и конкретизировать знания, полученные на уроках.

Выполнение межпредметных диагностических работ включает решение комплексных межпредметных заданий. Такой прием позволяет судить о качестве усвоения знаний, умений и других компонентов экологического содержания, включенного в различные учебные дисциплины.

Использование дополнительных наглядных пособий экологической направленности организует работу обучающихся с обобщающими таблицами, схемами, моделями, презентациями и т. п., а также с межпредметными учебными текстами, дополняющими содержание учебника. Такой прием помогает глубже раскрыть отдельные вопросы программы. Учитель может предложить разработку таких пособий обучающимся.

Выполнение межпредметных проектных или исследовательских учебных работ, основанных на решении экологических проблем в рамках содержания естественных наук, включает обучающихся в творческую познавательную деятельность, направленную на самостоятельное освоение субъективно новых знаний и умений, самостоятельный поиск способов решения выделенной проблемы.

В заключение еще раз надо подчеркнуть, что процесс экологического воспитания и обучения в курсе химии основной школы должен быть построен системно, на широкой межпредметной основе, с опорой на краеведческий материал и региональные особенности природной среды. Обязательное использование всего многообразия межпредметных связей, эффективных методов обучения, современных приемов и форм организации деятельности обучающихся создает возможность решения актуальных задач педагогической практики: добиться осознанного усвоения материала курса химии; приблизиться к интеграции всех естественно-научных знаний в общую систему представлений об окружающем мире и человеке как его части.

Использование учителем всех возможностей, заложенных в экологическом компоненте курса химии основной школы, способствует формированию научного мировоззрения школьников и осознанию

подростками вклада химии в сохранение, гармоничное взаимодействие и развитие природы и общества.

#### Список литературы

1. Единое содержание общего образования [Электронный ресурс]. URL: edsoo.ru (дата обращения: 24.03.2023).
2. *Заграничная Н. А.* Профессиональное саморазвитие учителя химии. Воспитательный потенциал курса химии как основа формирования личностных результатов обучения. 8–11 классы. Серия «Методическая лаборатория». Волгоград: Учитель. 2015. 114 с.
3. *Ковалева Г. С., Пентин А. Ю., Заграничная Н. А.* и др. Естественно-научная грамотность: сборник эталонных заданий. Выпуск 2: учебное пособие для общеобразовательных организаций. Под ред. Г. С. Ковалевой, А. Ю. Пентина. М.; СПб.: Просвещение, 2021. 143 с.
4. *Кузнецова Н. Е., Шаталов М. А.* Обучение химии на основе межпредметной интеграции: 8-9 классы: учебно-методическое пособие. М.: Вентана-Граф, 2008. 352 с.
5. *Петрянов-Соколов И. В., Коробейникова Л. А.* Природоохранное воспитание и просвещение учащихся // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева. Том XXVIII. М.: Изд-во «Химия», 1983. С. 66–75.
6. Российская электронная школа [Электронный ресурс]. URL: resh.edu.ru (дата обращения: 24.03.2023).
7. Федеральная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: [https://edsoo.ru/Federalnaya\\_obrazovatel'naya\\_programma\\_osnovnogo\\_obschego\\_obrazovaniya.htm](https://edsoo.ru/Federalnaya_obrazovatel'naya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya.htm) (дата обращения: 24.03.2023).
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приложение к приказу Министерства просвещения Российской Федерации от 21 мая 2021 года № 287 [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/> (дата обращения: 04.03.2023).

УДК 372.854

### К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ ФГОС ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ХИМИИ В 8–9-Х КЛАССАХ

**Аннотация.** В статье на примере изучения одной из ведущих тем курса химии для 8–9-х классов «Общие химические свойства и способы получения представителей важнейших классов неорганических веществ» рассмотрены возможные методические решения относительно реализации в учебном процессе требований ФГОС ООО к результатам освоения основной образовательной программы (ООП).

Ключевые слова: Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, требования стандарта к результатам освоения основной образовательной программы, метапредметные и предметные результаты освоения содержания учебного предмета химия для 8–9-х классов

**Финансирование:** статья подготовлена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» от 26.01.2023 № 073-00008-23-01 по теме «Обновление содержания общего образования».

#### Цель статьи

Статья ставит своей целью ознакомить учителя с основными изменениями в целеполагании учебного предмета химия, которые отвечают современным приоритетам в школьном образовании, и с особенностями возможных методических подходов к выбору форм организации учебного процесса в соответствии требованиями ФГОС ООО к результатам освоения ООП.

Обучение химии, как и другим учебным предметам, затрагивает все проблемы, ка-



*Аделаида Александровна Каверина, кандидат педагогических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории профильного образования, ФГБНУ «Институт стратегии развития образования», г. Москва  
E-mail: [straut\\_ek@mail.ru](mailto:straut_ek@mail.ru)*



*Марина Геннадьевна Снастина, учитель химии, ГБОУ «Школа № 1935», г. Москва  
E-mail: [snastena@mail.ru](mailto:snastena@mail.ru)*

---

**Как цитировать статью:** Каверина А. А., Снастина М. Г. К вопросу о реализации требований ФГОС основного общего образования при обучении химии в 8-9-х классах // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 97-108.

сающиеся новых приоритетов в целях и задачах современного школьного образования. Так, сегодня первостепенное значение приобретает задача обеспечения в учебном процессе условий не просто для освоения системы предметных знаний, а для овладения системой предметных умений — учебных действий по получению, преобразованию и применению знаний для решения практических задач в реальных жизненных ситуациях. В обновленном Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования (комментарий 1) цели изучения учебных предметов представлены в формате планируемых результатов обучения, достижение которых должно обеспечиваться, как указано в стандарте, на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы (ООП).

Согласно этому положению при обучении химии в 8–9-х классах наряду с формированием системы химических знаний основополагающего значения доминирующими становятся такие цели, как:

- формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию решений, способной адаптироваться к быстро меняющимся условиям жизни;
- усиление направленности обучения на целенаправленное и систематическое приобретение обучающимися к самостоятельной познавательной деятельности, к научным методам познания, формирующим способности к химии и мотивацию к получению новых знаний;
- формирование у обучающихся ключевых навыков (компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической исследовательской деятельности, которая занимает важное место в познании химии;
- формирование умений объяснять и оценивать явления окружающего мира на основании знаний и опыта, полученных при изучении химии;
- формирование у обучающихся гуманистических отношений к химии, понимания ценности химических знаний для выработки экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности в целях сохранения своего здоровья и окружающей природной среды (комментарий 2).

Очевидно, что проявление названных тенденций в целеполагании учебных предметов оказывает влияние на методику их преподавания. В результате появляется необходимость в переосмыслении традиционных для методики вопросов о том, «чему учить» и «как учить», «какие элементы научных знаний и на каком теоретическом уровне должны быть освоены обучающимися» и, главное, «какие способы, методы и приемы организации учебного процесса» наилучшим образом будут способствовать реализации

требований стандарта к результатам освоения основной образовательной программы при обучении данному предмету.

Все эти вопросы имеют самое прямое отношение к методике преподавания химии в 8–9-х классах образовательных организаций.

Обсуждение возможных путей их решения является предметом разговора в данной статье. Его мы проведем применительно к изучению темы «Общие химические свойства и способы получения представителей важнейших классов неорганических веществ», учебный материал которой составляет основное содержание ведущих разделов курса химии для 8–9-х классов (базовый уровень): 8-й класс — раздел 2 «Важнейшие представители неорганических веществ», тема 7 «Основные классы неорганических соединений»; 9-й класс — раздел 1 «Вещества и химические реакции», тема 1 «Повторение и углубление знаний основных разделов курса химии 8-го класса».

Вначале отметим образовательное и воспитательное значение этой темы в решении задач учебного предмета химия, определенных в соответствии с требованиями ФГОС ООО к результатам освоения основной образовательной программы.

Основным компонентом содержания данной темы является система знаний о веществах — об их классификации, общих свойствах, о составе, строении и способах получения представителей важнейших классов неорганических соединений. В учебном предмете химия (базовый уровень, 8–9-е классы) эта система химических знаний организована по принципу последовательного их развития на основе теоретических представлений разного уровня, что в определенной мере отвечает логике познания объектов в науке химии. Благодаря такому подходу к структурной организации учебного материала при обучении химии обеспечиваются условия для достижения одного из требований стандарта к результатам освоения ООП (личностного, в части ценности научного знания), такого как:

- «сформированность мировоззренческих представлений о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира, об основных закономерностях природы, о роли химии в познании этих закономерностей» (комментарий 3).

Подтверждением образовательного и воспитательного значения обсуждаемой темы в решении задач, определенных в соответствии с требованиями стандарта, можно считать также следующие положения, сформулированные в методике преподавания химии:

1. При изучении данной темы обучающиеся знакомятся с многообразием и особенностями мира веществ. Это знакомство подводит обучающихся к осознанию того, насколько химические знания необходимы современному

человеку для приобретения общекультурного уровня, позволяющего уверенно трудиться в социуме и ответственно участвовать в жизни общества, для понимания необходимости разумного отношения к своему здоровью, к окружающей среде, а также необходимости грамотного поведения при использовании различных материалов и химических средств в повседневной жизни.

2. При изучении темы обучающиеся подводятся к пониманию того, что путь к познанию веществ (при всем их своеобразии) лежит через усвоение принципов организации естественной системы веществ. Вещества рассматриваются не описательно, а трактуются на основе научных положений — наиболее общих понятий, законов, теорий химии. При таком подходе к изучению веществ обеспечивается возможность формирования у обучающихся ценностного отношения к научному знанию и методам познания в науке.

Далее обратим внимание на основные методические идеи, которые важно учитывать при организации учебного процесса по изучению данной темы. Суть этих идей состоит в следующем.

1. Центральной при изучении темы является идея о *зависимости свойств веществ от их состава и строения*. Как связующая всех элементов системы понятий о веществе эта идея позволяет:

- осознанно дать определения классам неорганических веществ — оксидам, основаниям, кислотам, солям;
- охарактеризовать общие химические свойства веществ, принадлежащих к этим классам, подчеркивая, что особенность природы веществ обусловлена наличием в их составе химических элементов — металлов либо неметаллов, чем в известной мере, например, обусловлена противоположность свойств кислот и оснований, кислотных и основных оксидов.

Эти сведения требуют самого пристального внимания при изучении темы, поскольку ознакомление с общими химическими свойствами представителей важнейших классов неорганических веществ важно не как самоцель, а как подготовка обучающихся к восприятию ключевой темы курса — периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.

2. Изучение общих химических свойств веществ, принадлежащих к определенному классу неорганических веществ, целесообразно осуществлять по единому плану: изучаемый объект (вещество) → состав и строение → свойства → способы получения наиболее важных представителей данного класса. Использование единого плана при ознакомлении с веществами облегчает формирование системных знаний о веществе как важнейшем объекте изучения химии.

3. Изучение свойств веществ важно проводить одновременно с выяснением причин их проявления — особенностей их состава и строения. Тем самым обучающимся демонстрируется объясняющая роль теоретических знаний в познании природы веществ.

4. Успешность формирования системы знаний о свойствах, составе, строении и способах получения веществ — представителей важнейших классов неорганических соединений во многом обеспечивается при условии организации обучения на основе активизации процесса познания, которая предполагает ознакомление обучающихся с алгоритмами — последовательностью действий с изучаемым материалом. Подтверждением этого положения служит мнение психологов о том, что развивающий потенциал имеют не столько сами знания, сколько умения, действия, виды деятельности, сформированные на основе получаемых знаний.

Содержание данной темы в силу особенностей своего построения представляет большие возможности для обучения обучающихся различным видам умений, действий с учебным материалом. Оно служит основой для формирования широкого круга универсальных учебных действий, которые занимают важное место в познании веществ. В числе этих действий такие, как сравнение, сопоставление, обобщение, классификация, установление аналогий, выявление разнообразия признаков изучаемых объектов и др. Обучение этим действиям важно еще и потому, что большинство из них выступает в качестве одной из составляющих планируемых результатов освоения учебного предмета химия.

Особо значимым в процессе познания веществ является такое действие (прием), как классификация, поскольку сведения, или, точнее сказать, методологические знания, об этом действии являются одной из главных структурных единиц содержания темы «Общие свойства, состав, строение и способы получения веществ». Поэтому вопросы об особенностях организации обучения умению классифицировать вещества должны стать предметом самого пристального внимания при изучении темы. Основная задача будет состоять в том, чтобы подвести обучающихся к пониманию сущности и значения приема классификации для самого процесса познания веществ, показать, что классификация как результат этого процесса служит основой для получения нового знания.

Содержательной и критериальной основой методических подходов к организации обучения умению классифицировать вещества должны стать планируемые результаты освоения содержания темы.

#### ***Метапредметные***

- овладение навыками универсальных познавательных действий, в том числе базовыми логическими, такими как умение:
  - использовать приемы логического мышления при освоении знаний:

раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями);

- использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- выбирать основания и критерии для классификации веществ и характеризовать существенные их признаки;
- овладение навыками базовых исследовательских действий, такими как:
  - приобретение опыта по планированию, организации и проведению химических экспериментов.

### **Предметные**

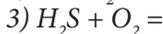
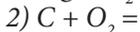
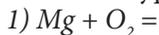
- сформированность умений:
  - классифицировать изучаемые вещества по составу и свойствам;
  - составлять формулы оксидов, кислот, оснований, солей;
  - называть вещества по международной номенклатуре;
  - прогнозировать свойства веществ на основе их принадлежности к определенному классу (определенной группе) соединений.

Проиллюстрируем возможные методические решения организации обучения умению классифицировать вещества на примерах использования заданий различного типа. Главное назначение этих заданий как средств обучения состоит в том, что они являются содержательной основой для актуализации, закрепления, систематизации и обобщения знаний. Выполнение этих заданий требует активной познавательной деятельности обучающихся.

Начальным этапом обучения умению классифицировать вещества является знакомство с составом и некоторыми свойствами веществ, которые изучаются в первых темах курса 8-го класса: кислород, водород, вода. Так, в процессе изучения темы «Кислород» в этих целях можно использовать традиционные задания, которые позволяют ознакомить обучающихся с одним из классификационных признаков — установление общности в составе веществ (пример 1).

### **Пример 1.**

Составьте уравнения реакций веществ с кислородом:



Ответьте на вопросы:

а) что общего в составе веществ, образующихся в результате взаимодействия веществ с кислородом?

б) как называются вещества, образующиеся в результате этих реакций?

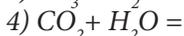
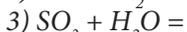
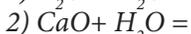
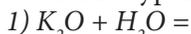
Анализируя состав веществ, обучающиеся выявляют общий классификационный признак оксидов, который указывает на наличие

в их составе двух элементов, один из которых кислород. Наряду с этим можно также обратить внимание и на общий классификационный признак приведенных реакций, указывающий на то, что из двух веществ образуется одно. Это признак реакций соединения.

При изучении химических свойств воды обучающиеся впервые знакомятся с представителями класса оснований (щелочами) и кислотами как продуктами взаимодействия воды с некоторыми оксидами. При изучении этого материала имеет место последующее совершенствование знаний о классификационных признаках веществ. В этих целях можно использовать следующие задания (пример 2).

**Пример 2.**

Составьте уравнения реакций веществ с водой:



Следующим этапом обучения умению классифицировать является последовательное освоение методологических знаний о сущности этого приема. В практике преподавания химии широко используются задания, которые ориентированы на формирование умений составлять формулы веществ по валентности, записывать уравнения химических реакций, расставлять в них коэффициенты. На этапе последовательного развития знаний о приеме классификации эти задания могут служить основой для формирования умений сравнивать различные вещества по составу и выявлять классификационные признаки этих веществ и изучаемых химических реакций. Так, например, анализируя и сравнивая состав веществ, образовавшихся в результате реакций обучающиеся отмечают:

а) продуктами первой и второй реакции являются основания ( $KOH$  и  $Ca(OH)_2$ ), в их составе присутствуют атомы металлов и гидроксогруппы;

б) продуктами третьей и четвертой реакций являются кислоты, в составе которых присутствуют атомы водорода и кислотный остаток;

в) на основании сравнения состава веществ обучающиеся отмечают, что в кислотах и основаниях присутствуют атомы водорода и кислорода, поэтому эти вещества относятся к группе гидроксидов.

Рассмотренная последовательность выполнения приведенных примеров традиционных заданий показывает, что они ориентированы на развитие перечисленных выше метапредметных и предметных умений, причем при их выполнении не только формируются отдельные умения, но и отслеживается их тесная взаимосвязь и взаимозависимость.

Подобные задания также можно использовать и для актуализации знаний, необходимых в дальнейшем для изучения темы «Основные классы

неорганических веществ». В процессе изучения учебного материала этой темы углубляются знания о классах неорганических веществ и продолжается формирование на новом уровне умения классифицировать вещества и химические реакции. Так, например, для формирования и закрепления знаний о классификации оксидов по группам можно использовать следующие задания (примеры 3 и 4).

В условии задания (пример 3) указаны классификационные признаки оксидов, с учетом которых обучающиеся должны составить их формулы.

**Пример 3.**

Заполните таблицу: приведите примеры формул (по три формулы) кислотных и основных оксидов. Запишите название каждого вещества.

Оксиды	
Кислотные оксиды	Основные оксиды
Образованы атомами элементов (металлов и неметаллов) с валентностью IV и более.	Образованы атомами металлов с валентностью I и II.

**Пример 4.**

В приведенной ниже таблице записаны формулы или названия оксидов. Заполните все ячейки таблицы: запишите формулу или название каждого оксида, укажите значком X группу, к которой относится оксид:

Формула	Название	Группа оксидов			
		кислотные	основные	амфотерные	несолеобразующие
MgO					
	оксид углерода(II)				
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
	оксид хрома(II)				
SiO <sub>2</sub>					
	оксид алюминия				
CrO <sub>3</sub>					

При распределении оксидов по группам обучающиеся должны учитывать не только то, какой элемент — металл или неметалл — входит в состав оксида, но и значение валентности этого элемента. Металлы, в зависимости от их валентности, способны образовывать оксиды, относящиеся к группам основных, амфотерных или кислотных оксидов, что можно проследить на примере оксидов хрома. В свою очередь, элементы-неметаллы, в зависимости от их валентности, способны образовывать оксиды несолообразующие или кислотные.

При организации контроля усвоения знаний по данной теме целесообразно использовать задания в тестовом формате. Например, задания «на установление соответствия» между компонентами двух множеств (пример 5).

**Пример 5.**

Установите соответствие между формулой оксида и группой, к которой этот оксид принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Формула вещества		Группа оксидов	
А)	$\text{SiO}_2$	1)	оксид основной
Б)	$\text{Na}_2\text{O}$	2)	оксид кислотный
В)	$\text{NO}$	3)	оксид амфотерный
		4)	оксид несолообразующий

Запишите цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

При выполнении этого задания обучающиеся должны самостоятельно определить классификационные признаки каждого из оксидов, приведенных в условии задания, то есть показать, какой элемент входит в состав оксида, какова валентность этого элемента. На основании этих признаков они должны установить принадлежность каждого из оксидов к определенной группе.

При изучении химических свойств оксидов обучающиеся не только знакомятся с реакциями, в которые способны вступать эти вещества, но и осознают, что свойства, проявляемые веществом в каждой из этих реакций, определяются прежде всего их принадлежностью к определенной классификационной группе оксидов. Закрепить эти знания можно с

помощью следующих заданий (примеры 6 и 7).

**Пример 6.**

1. Заполните таблицу: в соответствии со схемами реакций, которые приведены в таблице, составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства основных оксидов (по три примера).

2. Укажите тип каждой реакции.

Схемы реакций	Уравнения реакций
1. Оксид активного металла реагирует с водой, образуется щелочь (растворимое основание).	
2. Основной оксид реагирует с кислотой, образуется соль и вода.	
3. Основной оксид реагирует с кислотным оксидом, образуется соль.	

**Пример 7.**

1. Заполните таблицу: в соответствии со схемами реакций, которые приведены в таблице, составьте уравнения реакций, характеризующих химические свойства кислотных оксидов (по три примера).

2. Укажите тип каждой реакции.

Схемы реакций	Уравнения реакций
1. Кислотные оксиды реагируют с водой, образуются кислоты.	
2. Кислотные оксиды реагируют со щелочами, образуется соль и вода.	
3. Кислотные оксиды реагируют с основными оксидами, образуются соли.	

Выполнение подобных заданий потребует от обучающихся проявления целого комплекса учебных умений, как предметных, так и метапредметных, таких как умение преобразовывать текстовую информацию (описание схемы реакции) в символическую запись с помощью формул и уравнений;

умение использовать знания о классификационных признаках оксидов для выбора конкретных веществ, участвующих в описанных реакциях; умение составлять формулы веществ и уравнений реакций; умение классифицировать химические реакции по числу и составу веществ, участвующих в реакции.

На уроках обобщения или контроля знаний по теме «Основные классы неорганических веществ» целесообразно использовать задания следующего формата (примеры 8 и 9).

**Пример 8.**

Определите, к какому классу/группе неорганических веществ относятся соединения, формулы которых приведены в таблице. Принадлежность каждого из этих соединений к соответствующему классу обозначьте в таблице знаком X.

№	Класс/группа Соединение	Оксиды	Основания	Афотерные гидроксиды	Кислоты	Соли
1.	$H_2S$					
2.	$K_2Cr_2O_7$					
3.	$Cl_2O_7$					
4.	$Ba(OH)_2$					
5.	$Al(OH)_3$					
6.	$HNO_3$					
7.	$Ca_3(PO_4)_2$					
8.	$CuO$					

**Пример 9.**

Определите, какие вещества из тех, которые представлены в таблице, взаимодействуют между собой. Поставьте знак X в соответствующие графы таблицы.

№	Кислота Вещество	HCl	$H_2SO_4$	$HNO_3$
1.	$O_2$			
2.	Zn			
3.	Cu			
4.	$SiO_2$			

№	Кислота	HCl	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	HNO <sub>3</sub>
	Вещество			
5.	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			
6.	Cu(OH) <sub>2</sub>			
7.	BaBr <sub>2</sub>			
8.	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>			
9.	AgNO <sub>3</sub>			
10.	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>			

### Заключение

Итак, на примерах приведенных заданий, выступающих в качестве средств обучения умению классифицировать вещества и химические реакции мы показали, в какой последовательности они могут быть предложены в учебном процессе для активизации познавательной деятельности обучающихся по усвоению методологических знаний, характеризующих сущность этого метода. Надеемся, что учитель, ознакомившись с предложенными решениями, получит поддержку своих убеждений в правильности применяемой методики по выбору форм организации обучения, ориентированного на активизацию деятельности обучающихся, либо увидит новые возможности по совершенствованию своей методики в соответствии с требованиями ФГОС ООО к результатам освоения основной образовательной программы.

### Комментарии

1. Федеральный государственный стандарт основного общего образования (утвержден Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 31 мая 2021 г. № 287) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/> (дата обращения: 20.04.2023).

2. Рабочая программа основного общего образования. Химия (базовый уровень) для 8–9-х классов общеобразовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию протокол, 3/21 от 27.09.2021) [Электронный ресурс]. URL: [https://edsoo.ru/Primernaya\\_rabochaya\\_programma\\_osnovnogo\\_obshego\\_obrazovaniya\\_predmeta\\_Himiya\\_proekt\\_htm](https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obshego_obrazovaniya_predmeta_Himiya_proekt_htm) (дата обращения: 20.04.2023).

3. Там же.

### Список литературы

1. Каверина А. А. О воспитательном потенциале учебного предмета «Химия» в общеобразовательной школе // Химия в школе. 2020. № 9. С. 16–22.

2. Общая методика обучения химии в школе / Р. Г. Иванова, Н. А. Городилова, Д. Ю. Добротин и др.; под ред. Р. Г. Ивановой. М.: Дрофа, 2008. 319 с. (Российская академия образования — учителю).

3. Химия. Планируемые результаты. Система заданий — 8–9 классы: Пособие для учителей общеобразоват. учреждений / А. А. Каверина, Р. Г. Иванова, Д. Ю. Добротин; под. ред. Г. С. Ковалевой, О. Б. Логиновой. М.: Просвещение, 2013. 128 с. (Работаем по новым стандартам).

4. Химия. Тематический контроль 8–9 классы. А. А. Каверина, Г. Н. Молчанова, М. Г. Снастина. М.: Национальное образование, 2021. 160 с. 16 с. Приложение (серия «ФГОС. Тематический контроль»).

## ПРОЕКТ И ИССЛЕДОВАНИЕ: ИХ МЕСТО И РЕАЛИЗАЦИЯ В ШКОЛЬНОЙ ХИМИИ



*Наталья Игоревна Морозова, кандидат химических наук, доцент кафедры химии, специализированный учебно-научный центр (факультет) — школа-интернат имени А. Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова (СУНЦ МГУ), г. Москва  
E-mail: svireppka@yandex.ru*

**Аннотация.** Согласно требованиям ФГОС СОО, каждый школьник в 10–11-х классах обязан выполнить хотя бы один проект. В статье рассматриваются различия между школьными проектами и исследованиями, даются типичные схемы их построения. Выделяются цели проекта (получить продукт) и исследования (узнать что-либо об объекте), плюсы и минусы выбора этих форм деятельности с точки зрения достижения результата. Указывается способ оформления исследования как проекта. Приводятся примеры работ по химии, выполненных в 10–11-х профильных классах СУНЦ МГУ. Рассматриваются методы, применяемые в проектах и исследованиях (расчет, эксперимент, логические методы, изучение литературных источников, социологический опрос), проводится сравнение основных методов между различными предметами и анализ корректности использования методов в каждом случае. Обсуждаются проблемы проектов и исследований по химии, связанные с необходимостью химического эксперимента (увеличение срока выполнения работы, материальные затраты, необходимость специфической научно-технической базы), и предлагаются пути их решения (сотрудничество со сторонними организациями, применение датчиковых систем, поиск оригинальных тем, доступных для реализации в имеющихся условиях).

**Ключевые слова:** школьный проект, школьное исследование, предмет химии, цель проекта и исследования, построение проекта и исследования, методы проекта и исследования, проблемы проектов и исследований по химии

Согласно ФГОС СОО [4], преподавание в школе должно быть ориентировано в том числе на формирование научного типа мышления, а также на овладение навыками

---

**Как цитировать статью:** Морозова Н. И. Проект и исследование: их место и реализация в школьной химии // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 109–117.

учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности. Это касается образования в целом, а не конкретных предметов, но изучение естественных наук предоставляет особенно благодатную базу для достижения данных метапредметных результатов.

Отдельные проектные и исследовательские работы выполнялись в СУНЦ МГУ, наверное, с момента его образования. Но осознанно цель выработать у школьников элементарные навыки ведения исследовательской деятельности была поставлена в 2003 году на химическом и биологическом отделениях СУНЦ МГУ. Исследовательская работа включена в учебный план биологического класса с 2003 года, учениками химического класса обязательно выполняется с 2011 года. На сегодня выполнено около 500 работ. Ежегодно планируется выполнение и защита порядка 50 работ.

В течение всего этого периода мы пробовали многие формы работ и отчетности по ним, организовывали разнообразное сотрудничество, преодолевали, естественно, различные проблемы [1]. И к тому моменту, когда требование проектной работы от школьника, согласно ФГОС, стало обязательным, мы подошли готовыми.

В данной статье будут рассмотрены проекты и исследования на примере химии в 10–11-х профильных классах, сформулированы принципы их типичного построения и особенности.

### **Проект или исследование?**

От школьника требуется именно проект: так, в приказе Министерства просвещения [2] говорится о том, что в аттестат о среднем образовании должна быть поставлена отметка за выполнение обучающимся индивидуального проекта. Между тем научная работа, к которой мы готовим обучающихся химического класса, — это исследование. И это разные вещи, хотя их часто путают.

Проект — это комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений. То есть цель проекта — получить каким-либо (заранее неизвестным) способом заданный результат (продукт).

Исследование — это целенаправленное познание чего-либо, результаты которого выступают в виде понятий, законов (закономерностей) и моделей, характеризующих изучаемый предмет или явление. Цель исследования — изучить неизвестные характеристики заданного объекта или процесса.

Типичный проект в химии — это синтез какого-то вещества. Поставив себе эту цель, школьник и его руководитель начинают искать средства. Как это сделать, что для этого необходимо? Существуют разные методики, в них используются разное сырье и оборудование. Не все доступно в условиях реальной школы, при ограниченности ресурсов и времени: так,

невозможно позволить себе 48-часовой синтез под давлением 35 000 атм. Бывает, что в литературе нет подходящих методик, тогда требуется что-то модифицировать или придумать, попробовать какой-то путь, учесть недочеты и попробовать по-другому... То есть два нижних квадратика на рисунке 1 могут заиклиться. Наконец, синтез удается. Или не удается. Проект может потерпеть неудачу, и в этом, увы, заключается слабость такой формы деятельности с точки зрения гарантий результата.



*Рисунок 1. Типичная схема развития проекта*

Проекты по химии могут быть посвящены не только синтезу веществ. Наряду с типично синтетическими проектами, как то «Синтез неорганических розовых красителей» (2021), «Получение цезийкобальтовых квасцов» (2020), можно привести примеры других проектов, выполненных обучающимися СУНЦ МГУ за последние годы: «Создание визуальной таблицы растворимости» (2022), «Изготовление полимерных композитных материалов методом вакуумного формования» (2021), «Составление парфюмерной композиции на основе ацеталя циклогексанона» (2019), «Разработка биоразлагаемых полимеров из природного сырья» (2018), «Создание программы по расчету кинетики химических реакций» (2017), «Перевод оксида церия и оксида молибдена в раствор» (2017).

Теперь перейдем к исследованию. В химии можно исследовать свойства вещества, химический состав какого-то объекта или характеристики процесса (реакции). Вещество, объект или процесс мы себе представляем, но оно не цель исследования. Цель — узнать нечто о нем. И потому исследование принципиально не может оказаться неудачным. Обнаружили мы хлор в воде или не обнаружили, установили, что вещество является окислителем или не является, экзотермична оказалась реакция или эндотермична — цель исследования достигнута. В этом плюс исследований в сравнении с проектами.

Но сама цепочка логических стадий исследования более сложна (она изображена на рисунке 2). Исследователю необходимо подобрать адекватные методы для изучения конкретных характеристик, затем изыскать средства, чтобы эти методы применить (и тут может выясниться, что не все методы возможно использовать, ибо ближайший масс-спектрометр в 600 км, а нитрат серебра у школы нет денег, а марганцовку перестали свободно продавать). Кроме того, само по себе проведение каких-то операций не даст ответа на исходный вопрос, из результатов надо сделать выводы. Из того, что вы получили ЯМР-спектр вещества, не следует, что вы узнали его строение — нужно грамотно интерпретировать этот спектр.



Рисунок 2. Типичная схема развития исследования

Какими могут быть исследования по химии? Вот несколько примеров: «Анализ солей Мертвого моря» (2021), «Определение кинетических параметров пероксидазы борщевика сосновского в сравнении с пероксидазой хрена обыкновенного» (2020), «Сравнение условий получения три- и монохлорида иода ( $\text{ICl}_3$ )<sub>2</sub> и  $\text{ICl}$ » (2019), «Чем пахнут старые книги?» (2019), «Кристаллизация серы в неводных растворах» (2018), «Влияние различных факторов на размер и форму выпадающих кристаллов  $\text{PbBr}_2$ » (2017).

Проведение исследования всегда гарантирует результат (другое дело, что он может быть не таким, на который надеялись), однако школьник должен представить проект. Как же соотносить это с тем, что сплошь и рядом обучающиеся выполняют исследования и это им засчитывается? Очень просто, если проведение исследования сделать целью проекта. Ведь продуктом и результатом проекта может быть не только конкретный объект, но и проведение какого-то мероприятия. Именно потому, что исследование так легко и непринужденно встраивается в схему проекта, эти понятия часто путают.

### **Методы проекта и исследования по химии**

Проектные и исследовательские работы по химии сильно отличаются от аналогичных работ, например, по математике или истории и имеют свои особенности, отраженные в таблице 1. Главная из них — это экспериментальная часть как обязательный (в подавляющем большинстве случаев) этап работы.

**Таблица 1**  
**Сравнение методов проектных и исследовательских работ**

Метод	Предметная область		
	Химия	Математика	История
Изучение литературных источников	–	–	+
Социологический опрос	–	–	иногда
Расчет	иногда	иногда	–
Эксперимент	+	–	–
Логические методы	+	+	+

Именно эксперимент является главным методом во всех работах по химии. Реже — расчет. Для теоретических работ расчет как основной метод выглядит нормально, но проблема в том, что, во-первых, школьник редко способен выдать что-то конкурентоспособное в теоретической химии, а во-вторых, на большинстве конференций и конкурсов рассматриваются только экспериментальные работы. Впрочем, это не значит, что теоретические или чисто расчетные работы совершенно невозможны. Такие работы делались в СУНЦ МГУ в дистанционный период обучения, например «Программа для построения кривых титрования» (2021), «Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса: конфликт или диалог?» (2022). С точки зрения пригодности подобных работ для внесения в аттестат ограничений нет.

Логические методы применяются всегда, но как раз об их использовании в работах обычно не пишут. Почему? Потому что без них невозможно вообще ни одно исследование и ни один проект, они как бы подразумеваются. Логические методы — это сравнение, анализ и синтез (в когнитивном смысле, а не в химическом), обобщение и специализация, абстрагирование и конкретизация. То есть то, на основании чего строятся все выводы.

И наоборот, часто в работах приходится читать об изучении литературных источников как применяемом методе исследования. Выглядит это смешно. Наверное, изучение источников может быть методом исследования в гуманитарных предметах, но никак не в естественно-научных. Изучить, что написано по теме, разумеется, необходимо, но не для достижения цели исследования, а для того, чтобы грамотно ее сформулировать, установить ее актуальность и новизну. Бывает, нужно использовать справочные данные по свойствам веществ, иногда приходится искать методики синтеза и анализа — это все естественная вспомогательная функция изучения литературы. Однако, сколько бы вы ни прочитали по теме химического исследования, вы еще ничего не исследовали, а только узнали о том, что до вас исследовано другими.

Тут есть одна оговорка. Возможен проект конкретно по созданию обзора литературы, например о пятивалентном алюминии. И тогда изучение источников проходит как метод реализации проекта. Формально такой проект ничуть не хуже других, в упомянутый период дистанционного обучения некоторым школьникам приходилось защищать обзоры, например, «Чем обусловлена окраска крови?» (2022), «Медные сплавы» (2022). Но на конференции обзорный проект не примут.

Отдельно хочется уделить внимание социологическим опросам, которые обучающиеся полюбили вставлять в свои работы. Сейчас это модно, и опросы прекрасно подойдут для работ по социологии, политологии, психологии... Но строить химическое исследование на материалах опросов нельзя. Сколько бы людей вы ни опросили и какие бы интересные версии

они вам ни выдали, ничего химического вы при этом не исследовали.

Это не означает, что обсуждению опросов категорически не место в школьных работах по химии. Оно может быть «красивым бантиком» и даже бывает полезно, например, при обосновании актуальности. Скажем, в результате опроса обнаружено, что 85% населения деревни обеспокоены экологическим состоянием определенного колодца — значит, исследование состава воды из него представляет интерес.

В принципе, все эти замечания во многом относятся и к другим естественным наукам.

### **Проблемы эксперимента в проектах и исследованиях по химии**

Наличие экспериментальной деятельности, в свою очередь, сопряжено с определенными трудностями. Во-первых, это увеличение сроков выполнения работы по отношению к теоретическим работам. Во-вторых, это материальные затраты (реактивы, посуда, оборудование), и тут у химии ситуация среди всех естественных наук наихудшая: у физиков оборудование часто многоразовое, одни и те же металлические пластинки можно использовать годами, у биологов многие работы связаны с наблюдениями, и тут все в руках природы, а химики постоянно вынуждены тратить реактивы и бить посуду (разумеется, не нарочно, но так получается). В-третьих, во многих случаях для выполнения эксперимента необходима специфическая научно-техническая база (тот же масс-спектрометр в каждой школе не стоит, и людей, умеющих с ним работать, еще нужно найти).

С первой проблемой, в общем-то, ничего поделать нельзя, только утешаться тем, что работы, связанные с наблюдением за природой, могут быть еще более длительными. Можно сформулировать лишь общий совет — быть аккуратнее как при выборе темы, так и при ее реализации: строго очертить минимум задач и не позволять работе разрастаться до большого объема.

Вторая проблема может быть решена привлечением сторонних средств, выбиванием финансирования и т. п. Здесь важна гармония. Плохо, когда нет денег на пробы, но также плохо, когда спонсор подарил электронный микроскоп, а никто в школе не умеет ни работать на нем, ни обслуживать технически. Поэтому лучше, когда электронный микроскоп стоит в обычном для себя месте — каком-нибудь институте, а с этим институтом у школы существует сотрудничество. Обычно эта мысль вызывает встречный скепсис: конечно, у СУНЦ МГУ есть такая возможность, а у других нет... На самом деле множество школ, и далеко не только московских, имеет контакты с вузами, институтами, лабораториями, предприятиями, которые готовы стать базой для школьных проектов. Они делают это как в рамках разных программ, так и чтобы привлечь будущие молодые кадры. Вступать

в такое взаимодействие не всем нужно и интересно, но СУНЦ тут совсем не уникальный и даже исторически не первый случай. Сотрудничество с научными организациями снимает проблему научно-технической базы, и материальная проблема становится меньше.

Кроме того, оно дает возможность разрабатывать новые, нетрадиционные для школы темы, что повышает интерес к этим работам и их конкурентоспособность на конференциях. Приведем примеры работ, выполненных учениками СУНЦ МГУ в 2019 году в сотрудничестве с различными организациями: «Влияние процесса сшивки на хроматографические свойства полимера метатезисного поли(3-(трибутоксисилил)трициклононена-7)» (ИНХС РАН), «Синтез 2-хлор-1,10-фенантролина и его аминирование полиаминами» (ХФ МГУ), «Исследование поведения мономеров и осаждение полимеров в сверхкритическом диоксиде углерода» (ИНЭОС РАН), «Двухфазные магнитные обменно-связанные нанокompозиты на основе магнитотвердых частиц гексаферрита стронция» (ФНМ МГУ), «Синтез новых композиционных наноматериалов на основе оксида графена или оксида олова» (ИОНХ РАН), «Изучение амилоидогенных белков» (ФББ МГУ).

Преимущества качественной научно-технической базы всем очевидны, поэтому перейдем к более насущному вопросу: что делать, если такой базы нет?

Сравнительно недорогая и удовлетворительная по качеству замена приборам — датчиковые системы, разработанные под компьютерный интерфейс. С помощью этих систем можно измерять разные физические, химические, биологические параметры, в том числе во времени, сравнивать их между собой, строить зависимости. Для школы датчиковые системы особенно удобны. Они не занимают много места, их легко носить с собой, проводить анализы на местности, программное обеспечение просто устанавливается, данные удобно сохранять, обрабатывать, сравнивать, одновременно снимать несколько параметров и сразу строить корреляции. Для современных датчиков даже ноутбук не нужен, достаточно смартфона. Вот пара примеров работ, выполненных с использованием датчиков: «Оптимизация метода титриметрии органических кислот с использованием полуавтоматического титратора» (2023), «Изучение комплексообразования в системах галогенид — галоген» (2018), «Определение содержания питательных элементов в почве в условиях школьной лаборатории» (2018).

Нет никаких оснований полагать, что без специальной лаборатории нельзя сделать хорошую проектную или исследовательскую работу. Самые выигрышные работы, с точки зрения жюри конкурсов, — это как раз такие, выполненные на простом материале, но с интересно сформулированной темой или неожиданными результатами. Вечные темы, всегда актуальные

и практически неисчерпаемые, — это экология (качественный и количественный анализ природных вод и иных объектов, определение содержания компонентов в пищевых продуктах и т. п.), кристаллы (выращивание кристаллов различных веществ, изучение кристаллизации в разных условиях), выделение и очистка веществ (в частности, получение из природных объектов). Если этот список кажется банальным, можно придумать оригинальные темы, доступные для реализации на базе школьного кабинета химии: например, в обычном кабинете выполнялись работы «Изучение влияния различных условий на протекание синтеза кристаллов меди» (2021), «Сравнение способов получения ацетата хрома (II)» (2019), «Получение пластмасс на основе белкового сырья» (2017).

Получить наглядное представление о проектных и исследовательских работах, проводимых на химическом и биологическом отделении СУНЦ МГУ, можно из информации на сайте [3]. Там размещены темы работ, защищенных обучающимися с 2004 года, их краткое содержание и иллюстративный материал, а также сведения о конференциях, в которых участвовали эти работы, и ссылки на публикации школьников и преподавателей.

#### Список литературы

1. Астахова А. А., Дегтярева А. П., Колясников О. В. и др. Организация исследовательской деятельности учащихся химико-биологического отделения Специализированного учебно-научного центра МГУ // Наука и школа. 2017. № 4. С. 135–144.
2. Приказ Минпросвещения России от 05.10.2020 № 546 (ред. от 22.02.2023) «Об утверждении Порядка заполнения, учета и выдачи аттестатов об основном общем и среднем общем образовании и их дубликатов» (Зарегистрирован 22.12.2020 № 61709) // Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202012230042> (дата обращения: 11.04.2023).
3. Творческие/исследовательские/проектные работы учащихся химического и биологического отделений // СУНЦ МГУ. Школа им. А. Н. Колмогорова [Электронный ресурс]. URL: <https://internat.msu.ru/chemistry/tvorcheskie-issledovatel'skie-raboty-po-himii/> (дата обращения: 16.04.2023).
4. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902350579?marker=6500IL> (дата обращения: 11.04.2023).

### ОБЩАЯ СТРАТЕГИЯ ОБУЧЕНИЯ БИОЛОГИИ В ШКОЛЕ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФГОС К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ



**Людмила Александровна  
Паршутина,**  
кандидат педагогических наук,  
заведующий лабораторией  
профильного образования,  
ФГБНУ «Институт стратегии  
развития образования»,  
г. Москва  
E-mail: parshutinala@mail.ru

**Аннотация.** Сегодня биологическое образование рассматривается как один из важных компонентов системы общего образования. Развитие его зависит от развития современного образования в целом и определяется требованиями к школе, которые предъявляет к нему Российское государство с учетом социально-экономических условий на определенном этапе. «В соответствии с федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» главным нормативным документом, которым руководствуются школы, является государственный образовательный стандарт (ФГОС)» [8].

Автор в данной статье рассматривает цели, общие стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета биология; обосновывает приоритетные направления формирования содержания биологического образования, исходя из «требований федерального образовательного стандарта к результатам освоения федеральной образовательной программы (ФОП)» [7].

**Ключевые слова:** биологическое образование, стандарт, основное общее образование, рабочая программа по биологии, федеральная образовательная программа, планируемые результаты.

**Финансирование:** статья подготовлена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» от 26.01.2023 № 073-00008-23-01 по теме «Обновление содержания общего образования».

---

**Как цитировать статью:** Паршутина Л. А. Общая стратегия обучения биологии в школе в соответствии с требованиями ФГОС к результатам освоения основных образовательных программ // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 118-127.

### **Цель статьи**

Автором предпринята попытка охарактеризовать сущность методических подходов к определению содержательной характеристики отдельных компонентов предмета биология и показать общую стратегию обучения биологии в общеобразовательных организациях в соответствии с требованиями ФГОС к результатам освоения основных образовательных программ.

### **Результаты**

Биологическое образование, получаемое школьниками, является неотъемлемой частью их образованности и общей культуры. В системе основного общего и среднего общего образования биологическое образование реализуется посредством учебного предмета биология.

Содержание и принципы построения предмета биология определены в первую очередь с учетом специфики базовой науки, биологии, и ее роли в познании законов природы, материальной жизни общества, решении глобальных проблем развития человечества — экономических, ресурсосберегающих, социальных, проблем здоровьесберегающих технологий и обеспечения здорового образа жизни, проблем охраны природы среды и сбережения здоровья человека.

Так, в частности, содержание учебного предмета биология обеспечивает возможности для формирования представлений о следующих, важных в научном и практическом плане направлениях развития науки биологии:

«Наука биология напрямую влияет на формирование современной эволюционной картины мира. Ее большие связи с другими предметными областями научного знания обладают прикладными и фундаментальными достижениями, вносящими важный вклад в становление нового технологического порядка» [1].

«Научные биологические знания выполняют важную мировоззренческую функцию, ставя вопросы о жизни и ее происхождении, целях и ценности, о происхождении и развитии человека, вхождении его в природный мир» [1]. Биологические знания служат основой для медицины, экологии, сельского хозяйства и биотехнологии, которые играют одну из важных ролей в повседневной жизни человека.

Знания биологии необходимы для понимания персонализированных подходов в медицине, осознанного применения геномной информации и собственных генетических данных. Для многих областей человеческой деятельности биологические знания являются производительной силой. Например, без нее «невозможно эффективное производство продовольствия: получение продуктов питания животного и растительного происхождения, доместикация и селекция, интенсификация сельского хозяйства и др., в конечном счете влияющее на продовольственную безопасность страны» [1].

«Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года уже включает требования по алгоритмической имитации биологических систем принятия решений и разработку нейроморфных вычислительных систем, построенных на принципе подобию биологическим нейронным системам» [1].

Сказанным выше подтверждается значение формирования системы биологических знаний в решении следующих актуальных задач обучения, развития и воспитания обучающихся средствами учебного предмета биология. Биологические знания сегодня обеспечивают подготовленность обучающихся к экологически грамотной деятельности в окружающей природной среде, к жизни и работе в условиях современной инновационной экономики.

Для развития экологически грамотного и ответственного поведения человека, культуры здорового и безопасного образа жизни молодому поколению необходима сформированность соответствующей системы биологических знаний и специфичных для биологии умений по применению этих знаний в реальных жизненных ситуациях.

Создание содержания учебного предмета биология осуществлено с учетом общих положений о приоритетах развития системы общего среднего образования в Российской Федерации в последние десятилетия. Важнейшим в числе этих приоритетов является иное понимание целей и ценностей образования.

Сегодня образование рассматривается как процесс развития личности, связанный с овладением социально значимым опытом человечества, воплощенным в знаниях, умениях, творческой деятельности и эмоционально-ценностном отношении к миру. Основная функция образования, заключающаяся в передаче знаний, сложившихся традиций по преобразованию и использованию знаний, дополняется новой функцией — обучением умение учиться и продолжать свое образование самостоятельно.

Названные общие положения явились главными ориентирами при определении подходов к отбору содержания предмета и структурной его организации, а также при определении содержательной характеристики других компонентов учебного предмета — целей его изучения, планируемых результатов освоения содержания предмета, методов, способов и приемов по организации учебного предмета.

Подобный подход к формированию всех компонентов учебного предмета биология полностью отвечает требованиям ФГОС основного общего [6] и среднего общего образования к результатам освоения основной образовательной программы [7].

Охарактеризуем более подробно суть используемых подходов к определению содержательной характеристики отдельных компонентов учебного

предмета биология в основной и средней школе.

### Основное общее образование (5–9-й классы)

Цели обучения учебного предмета биология в основной школе отражают суть приоритетов общей системы основного общего образования, а именно: «формирование интереса к изучению биологических систем разного уровня жизни, особенностям строения организма, условиям сохранения здоровья человека; формирование знаний о возможных сферах будущей профессиональной деятельности, связанной с биологическими знаниями и готовности к осознанному выбору специализированного профиля и направленности дальнейшего обучения обучающихся» [2; 3].

Рассмотрим содержание учебного предмета биология основной школы базового и углубленного уровней. Так, учебный предмет **биология базового уровня** изучается в объеме 238 часов за пять лет обучения: в 5, 6, 7-м классах — 1 час в неделю; в 8-м и 9-м классах — 2 часа в неделю.

Формирование содержания учебного предмета биология для основной школы осуществлено в соответствии со следующими принципами:

Согласно установкам ФГОС ООО, учебный курс изучается на базовом или углубленном уровне [1]. В его структуре выделены разделы: «Введение в биологию» (5-й класс); «Биология растений (на примере покрытосеменных): строение и жизнедеятельность» (6-й класс); «Биология растений (многообразие покрытосеменных нецветковых растений). Грибы и лишайники. Бактерии» (7-й класс); «Биология животных» (8-й класс); «Биология человека» (9-й класс).

В понятийный аппарат учебного курса биология вошли такие понятия, как ген, хромосомы, клетка, организм, вид, популяция, экосистема, биосфера, наследственность, пластический обмен, энергетический обмен, регуляция и др. (прежде они изучались в 10–11-м классах).

В содержании учебного предмета биология выделены методологические знания. Рассматривается научный метод познания, отдельные теоретические и практические методы биологических наук, история главных открытий в биологии и медицине, перспективы развития биологических и сельскохозяйственных наук, экологии и медицины.

Учебный предмет **биология углубленного уровня** изучается в объеме 272 часов за три года обучения: из расчета в 7-м классе — 2 часа в неделю, в 8–9-м классах — 3 часа в неделю [3].

Школьный учебный предмет биология на углубленном уровне рассчитан на обучающихся, проявляющих повышенный интерес к изучению биологии, и ориентирован на формирование естественно-научной грамотности и организацию изучения биологии на деятельностной основе.

Изучение учебного предмета биология на углубленном уровне призвано способствовать [3]:

- развитию мотивации к изучению биологии;
- формированию понимания обучающихся научных принципов организации деятельности человека в живой природе;
- формированию основ экологической культуры, здорового образа жизни;
- овладению обучающимися специальными биологическими знаниями, закладывающими основу для дальнейшего биологического образования.

Содержание учебного предмета биология на углубленном уровне отвечает современным направлениям развития биологии и включает такие разделы, как «Грибы и грибоподобные организмы», «Вирусология — наука о вирусах», «Бактерии и археи», «Архепластидные, или растения» и др.

Необходимо отметить, что учебный предмет биология углубленного уровня (для 7–9-го классов) в значительной степени включает в себя материал 5–6-го классов базового уровня (для 5–9-го классов), с одной стороны, позволяя взять углубленный уровень школьнику с любой предшествующей подготовкой, с другой — заставляя повторить материал, кто его уже освоил.

Главная особенность учебного предмета биология углубленного уровня состоит в том, что он направлен на сохранение фундаментального характера биологического образования, специфики учебного предмета и на возможность успешного продолжения обучения на последующих уровнях образования школьников. В учебном предмете «развивается практическая направленность изучения биологии, дифференциация обучения, включающая профильную подготовку школьников и в последующем самостоятельный выбор направления своего обучения в профильных классах школы» [3].

Большое внимание уделено формированию общей функциональной и естественно-научной грамотности школьников, в том числе умений «объяснять и оценивать природные явления окружающего мира, при этом использовать свои знания и опыт, полученные на уроках биологии, развитие способности также применять свои знания при решении разных проблем, которые встречаются в повседневной жизни» [3].

Необходимо отметить, что учебный предмет биология включает большое количество лабораторных и практических работ исследовательского характера, предусмотрена реализация межпредметных связей с химией, технологией, математикой, на уровне усвоения общих понятий и общих научных методов познания.

### **Среднее общее образование (10–11-й классы)**

Естественно-научное образование школьников — это важнейший компонент единой системы общего среднего образования, один из этапов реализации ключевых ценностей, присущих целостной системе биологическо-

го образования. Данные ценности отражаются в плане познания законов природы, формирования мировоззрения и общей культуры человека, экологически грамотного отношения к своему здоровью и природной среде.

Учебный предмет биология на уровне среднего общего образования входит в состав обязательной предметной области «Естественно-научные предметы». На изучение предмета **биология в старшей школе базового уровня** отведено 68 учебных часов, по 1 часу в неделю в 10-м и 11-м классах соответственно [4]. Формирование содержания учебного предмета биология для обучающихся 10–11-го классов осуществлено в соответствии с установками Стандарта о базовом и углубленном изучении предметов [7].

В учебном предмете биология на базовом уровне реализован принцип преемственности в изучении биологии. Просматривается направленность на развитие знаний, связанных с формированием «естественно-научного мировоззрения, ценностных ориентаций личности, экологического мышления, а также представлений о здоровом образе жизни школьников» [2].

Формирование содержания учебного предмета биология на базовом уровне рассмотрен «с позиций культуросообразного подхода, в соответствии с которым школьники должны освоить знания и умения, значимые для формирования общей культуры, определяющие правильное поведение человека в природной среде, необходимые в повседневной жизни и практической деятельности: профилактики наследственных заболеваний человека; анализа влияния хозяйственной деятельности человека на состояние естественных и искусственных экосистем природы» [4].

Одно из главных мест в этой системе знаний занимают элементы содержания, они являются основой для формирования представлений о современной естественно-научной картине мира и ценностных ориентациях личности, способствующих гуманизации биологического образования школьников.

Содержание учебного предмета биология углубленного уровня аналогична базовому уровню, что делает возможность переходить обучающимся с одного уровня обучения на другой (с базового уровня на углубленный) в течение обучения.

Учебный предмет **биология на углубленном уровне** изучается за 2 года (204 часа), из них — 102 часа (3 часа в неделю) в 10-м классе, 102 часа (3 часа в неделю) в 11-м классе [4].

Сегодня содержание учебного предмета биология соответствует современному уровню биологических наук. Так, введены новые темы, например, «Клеточная биология», «Биотехнология и синтетическая биология» и др., которые ранее отсутствовали в содержании раздела «Общая биология». Также в учебном курсе биология углубленного уровня значительно усилены прикладные аспекты, связанные с медициной, биоинформатикой, селек-

цией, экологией, что является средством профориентации обучающихся, а также способствует формированию представления о биологии как о развивающейся, современной науке.

Необходимо отметить, что в содержании учебного предмета биология предусмотрено «знакомство с историей становления и развития той или иной области биологии, вкладом отечественных и зарубежных ученых в решение важнейших биологических и экологических проблем» [5]. Эти аспекты содержания имеют большое воспитательное значение и, несомненно, будут способствовать формированию у обучающихся современных биологических знаний, а также окажут содействие в выборе востребованных в обществе биологических, медицинских, экологических, сельскохозяйственных и оборонно-спортивных профессий.

Более подробно остановимся на целях и задачах учебного предмета биология. В практике преподавания биологии в средней общеобразовательной школе «при определении целей изучения предмета направлением первостепенной значимости традиционно признается формирование основ биологической науки как областей современного естествознания, практической деятельности человека и как одного из компонентов мировой культуры» [4; 5]. Согласно данной точке зрения, одной из главных целей изучения предмета биология в средней школе указаны, к примеру:

– **на базовом уровне:** «овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания для грамотных действий в отношении объектов живой природы и решения различных жизненных проблем» [4].

– **на углубленном уровне:** «овладение обучающимися знаниями о структурно-функциональной организации живых систем разного ранга и приобретение умений использовать эти знания в формировании интереса к определенной области профессиональной деятельности, связанной с биологией, или к выбору учебного заведения для продолжения биологического образования» [5].

Наряду с этим в содержательной характеристике целей существенное внимание уделено лично ориентированному подходу в обучении как одному из приоритетных направлений в развитии современной отечественной школы.

Цели изучения предмета биология сформулированы также с учетом положений ФГОС относительно функционального назначения предметов базового и углубленного уровней. Кроме того, особенность подходов к определению содержательной характеристики целей изучения предмета биология состояла в том, что они получили методическую интерпретацию в разделе программ «Планируемые результаты освоения предмета».

Планируемые результаты освоения учебного предмета биология — это основной механизм, который устанавливает связь между требованиями стандарта, их реализации в программных документах. Именно планируемые результаты полностью отвечают принятым в обновленном ФГОС СОО изменениям относительно ведущего предмета стандартизации — «Требований к результатам освоения основных образовательных программ (ООП)» [7]. Необходимость обеспечения полноты соответствия планируемых результатов освоения предмета требованиям ФГОС обусловлена их функциональным назначением.

Рассмотрим примеры планируемых результатов освоения предмета биология СОО [4; 5]:

- уточняют и конкретизируют общее понимание сущности личностных, метапредметных и предметных результатов освоения ООП общего среднего образования по биологии;
- характеризуют и описывают способы действий с учебным материалом, овладение которыми позволит обучающимся успешно решать учебные и учебно-практические задачи, направленные на получение, преобразование знаний и применение их в новых ситуациях;
- являются содержательной и критериальной основой для определения способов, методов и приемов, способствующих повышению эффективности обучения биологии с учетом требований ФГОС к результатам освоения ООП (основной образовательной программы);
- выступают в качестве содержательной основы в системе контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по освоению содержания учебного предмета биология.

Особое внимание обратим на предметные результаты освоения предмета биология [7]. В настоящее время эти требования в Стандарте сформулированы более конкретно. При формировании состава предметных результатов использован дифференцированный подход:

Предметные результаты освоения учебного предмета биология СОО на **базовом уровне** ориентированы преимущественно на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки обучающихся; они включают «специфические для учебных предметов биология научные знания, умения и способы действий по освоению, интерпретации и преобразованию знаний, виды деятельности по применению знаний в реальных жизненных ситуациях, связанных с биологией» [4].

Предметные результаты на **углубленном уровне** ориентированы преимущественно на подготовку обучающихся к продолжению образования в средних специальных и высших учебных организациях, в которых биология является одной из приоритетных дисциплин. Они включают «специфические для предмета научные знания, более глубокого, чем в базовом уровне» [4].

вом курсе, теоретического уровня и специфические для предмета учебные действия комплексного характера по получению, интерпретации и применению знаний» [5].

В соответствии с приоритетными задачами личностно ориентированного обучения в содержании предметных результатов освоения предмета биология большой акцент сделан на усиление их деятельностной составляющей, к примеру, на сформированность следующих умений: «умение раскрывать содержание биологических терминов и понятий» [5]; «умение излагать биологические теории, законы и учения [5] и др.

Рассмотрим особенности подходов к выбору форм организации учебного процесса, ориентированных на развитие личности учения. «Отбор организационных форм, методов и средств обучения учебного предмета биология осуществляется с учетом специфики его содержания и направленности на продолжение биологического образования в организациях среднего профессионального и высшего образования» [5].

Содержание учебного предмета биология включает большое количество различных лабораторных и практических работ, перечень оборудования для каждой работы. Этому аспекту уделено особое внимание в углубленном уровне изучения биологии, который предусматривает более глубокое освоение обучающимися различных экспериментальных умений [5].

Необходимо отметить, что значительное внимание уделено умению обучающихся выполнять проектные и учебно-исследовательские работы, самостоятельно планировать биологический эксперимент, проводить биологические наблюдения и опыты, оформлять, представлять и защищать результаты выполняемой практической работы, вступать в дискуссии и споры с одноклассниками по спорным вопросам биологии, экологии, медицины и др.

### **Заключение**

В данной статье показана сущность методических подходов к определению содержательной характеристики отдельных компонентов предмета. В целом совокупность методических решений (подходов) к построению учебного предмета биология и его реализации составляет суть общей стратегии обучения биологии в школе в соответствии с требованиями ФГОС [6; 7].

### **Список литературы**

1. Концепция преподавания учебного предмета «Биология» в общеобразовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные образовательные программы (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29.04.2022 г. № 2/22).
2. Рабочая программа основного общего образования. Биология (базовый уровень) для 5-9 классов общеобразовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/21 от 27.09.2021 г.).
3. Рабочая программа основного общего образования. Биология (углубленный уровень) для 5-9

классов общеобразовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 3/22 от 23.06.2022 г.).

4. Рабочая программа среднего общего образования. Биология (базовый уровень) для 10-11 классов общеобразовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г.).

5. Рабочая программа среднего общего образования. Биология (углубленный уровень) для 10-11 классов общеобразовательных организаций (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022 г.).

6. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования».

7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 4130, ред. от 12.08.2022 г.).

8. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (последняя редакция).

9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 г. № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован 22.12.2022 г. № 71763).

УДК 372.857

### ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ В РАМКАХ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА БИОЛОГИЯ В МЕДИЦИНСКИХ КЛАССАХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ



*Любовь Михайловна Фефелова,  
учитель биологии высшей  
категории,  
МБОУ «Гимназия № 35»,  
г. о. Тольятти,  
председатель регионального  
методического объединения  
учителей биологии Самарской  
области, г. Тольятти  
E-mail: lubafe2@gmail.com*

**Аннотация.** Патриотическое воспитание в процессе преподавания предмета биология, как и других учебных предметов, является одной из важнейших задач российского образования. В статье представлена информация, позволяющая учителю посредством формирования личностных универсальных учебных действий развивать патриотическое сознание школьников. Приведенные примеры учебных действий могут быть использованы учителями общеобразовательных учреждений в урочной и внеурочной деятельности ходе преподавания учебного предмета биология. Известные значимые открытия и изобретения отечественных ученых в области биологии рассматриваются на примере деятельности Прасковьи Васильевны Циклинской, Зинаиды Виссарионовны Ермольевой, Мартына Матвеевича Тереховского, Даниила Самойловича и др.; знакомство с достижениями российской медицины — на примере Николая Ивановича Пирогова, Сергея Сергеевича Юдина, Владимира Петровича Филатова, современных российских врачей; развитие краеведческого аспекта — через изучение особенностей природы родного края, его удивительных красот, воспитание патриотических чувств у обучающихся — через ознакомление с природой своей малой Родины. Приведены примеры использования в преподавании биологии литературных произведений либо их отрывков: отрывок из романа В. А. Каверина «Открытая книга» при изучении раздела «Царство грибов», отрывок «Склад перевязочных материалов» из произведения Н. М. Верзилина «По следам Робинзона» при изучении темы «Моховидные».

---

**Как цитировать статью:** Фефелова Л. М. Патриотическое воспитание в рамках преподавания предмета «Биология» в медицинских классах общеобразовательных организаций // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 128-134.

**Ключевые слова:** Родина, патриотизм, универсальные учебные действия, личность, врач, педагогическая деятельность

## Введение

Патриотическое воспитание школьников является одной из важнейших задач образования. Еще М. В. Ломоносов говорил о патриотическом воспитании следующее: «Воспитание человека — гражданина, человека — патриота, должно быть главной целью всего педагогического процесса» [9, т. 9]. Эти слова великого российского ученого остаются актуальными и сегодня.

Президент Российской Федерации Владимир Путин считает, что патриотизм, уважение к истории и культуре страны являются общенациональной задачей России. «Вопросы, связанные с воспитанием подрастающего поколения на основе ценностей патриотизма, уважения к отечественной истории и культуре, по праву находятся в числе значимых общенациональных задач, реализации которых государство неизменно уделяет приоритетное внимание» В. В. Путин [10].

Патриотическая составляющая, изложенная в федеральных образовательных стандартах 2021 года, имеет отличия по сравнению с федеральными государственными стандартами 2010 года. Обновленные ФГОС для основного и среднего общего образования содержат значительно больше патриотических установок в связи с важностью формирования у детей представлений о значимом международном положении нашего государства.

В документе указаны требования к личностным результатам освоения программы основного общего образования:

- осознание российской гражданской идентичности в поликультурном и многоконфессиональном обществе;
- проявление интереса к познанию родного языка, истории, культуры Российской Федерации, своего края, народов России;
- ценностное отношение к достижениям своей Родины — России, к науке, искусству, спорту, технологиям, боевым подвигам и трудовым достижениям народа;
- уважение к символам России, государственным праздникам, историческому и природному наследию и памятникам, традициям разных народов, проживающих в родной стране [12, с. 30].

Школьные учебные предметы обладают большим воспитывающим и развивающим потенциалом. «Я не вижу предмета, который не давал бы возможности развивать любовь к Родине, воспитывать лучшие гражданские чувства в молодежи», — писал М. И. Калинин [8, с. 16]. Посредством разных предметов, в том числе и биологии, у обучающихся необходимо развивать патриотическое отношение к Родине, своему народу, культурному, природному и духовному наследию страны.

**Цель статьи** — показать особенности формирования патриотического воспитания школьников на уроках биологии.

Основу отбора содержания материала по биологии составляют базовые национальные ценности.

Содержание учебного предмета биология в основном и среднем общем образовании, а также внеурочная деятельность позволяют давать знания об исторических событиях, связанных с великими открытиями и изобретениями русских исследователей в области биологии и экологии; о жизненном пути и открытиях великих русских ученых в области генетики, эпигенетики, селекции, экологии, биохимии и др.; о природе и красоте родного края; о достижениях в отечественной медицине, сельском хозяйстве, биотехнологии:

Отметим, что преподавание биологии в профильных общеобразовательных учреждениях с медицинским уклоном сопровождается особым вниманием к воспитанию будущих врачей.

В ходе освоения разных тем на протяжении всего курса биологии с 5-го по 11-й класс учитель имеет возможность обращать внимание учеников на историю науки России, рассказывать об открытиях ученых, влияющих на развитие медицины.

Например, при изучении раздела «Царство Прокариоты» в 7-м классе можно акцентировать внимание обучающихся на значимом вкладе в развитие микробиологии и эпидемиологии отечественных ученых, среди которых Л. А. Тарасевич, Д. К. Заболотный, П. В. Циклинская. Также можно рассказать школьникам о З. В. Ермольевой и Г. Ф. Гаузе, благодаря трудам которых были получены первые в нашей стране антибиотики (пенициллин, грамицидин С, стрептомицин), создан институт получения антибиотиков.

Важно обратить внимание обучающихся, что еще в период первой половины XIX века русский исследователь М. М. Тереховский, изучая размножение и дыхание микроорганизмов, влияние на них электрических разрядов, действие различных химических веществ, за 100 лет до Л. Пастера пришел к таким же выводам, но, к сожалению, работы этого ученого были малоизвестны мировому сообществу [2]. В это же время трудился врач Д. С. Самойлович, именно этот ученый изучал чуму и предпринял попытки создать вакцину [3].

При изучении темы «Клубеньковые бактерии» в 7-м классе желательно уделить внимание Михаилу Степановичу Воронину, который одним из первых в 1866 году описал клубеньковые бактерии.

В ходе освоения темы «Иммунитет» в 9-м классе, помимо И. И. Мечникова можно учителю рассказать ученикам и о других ученых, например, о Прасковье Васильевне Циклинской, бактериологе, первой русской женщине — профессоре бактериологии, ученице И. И. Мечникова. В данном случае

важно подчеркнуть, что ее наиболее значимые труды посвящены изучению нормальной микрофлоры кишечника человека, причинам ее изменения в зависимости от возраста, питания и других условий, а также исследованию микрофлоры кишечника детей и роли бифидобактерий у новорожденных. В завершение работы над темой можно предложить ученикам ознакомиться с трудами П. В. Циклинской и составить реферат по данной теме [4].

В преподавании биологии можно использовать и литературные произведения либо их отрывки. Например, при изучении раздела «Царство грибов» обучающимся предлагается прочитать отрывок романа В. А. Каверина «Открытая книга»: «...задача, возникшая перед большим отрядом микробиологов и эпидемиологов в Сталинграде, была не похожа на все, что делалось прежде, ни по характеру, ни по масштабу. Задача была неслыханная, небывалая. Она заключалась в том, что мы должны были организовать сложное микробиологическое производство в осажденном городе, находившемся под тяжелой угрозой...» [7, с. 25]. Роман повествует о судьбе микробиолога, одного из советских ученых — первооткрывателей пенициллина Татьяны Власенковой, у которой был реальный прототип З. В. Ермольева. Именно З. В. Ермольевой, руководителем лаборатории биохимии микробов Всесоюзного института экспериментальной медицины, в период Великой Отечественной войны впервые получен отечественный антибиотик — пенициллин. Созданный препарат пенициллина — крустозин ВИЭМ — был выделен из штамма гриба вида *Penicillium crustosum*.

При изучении темы «Моховидные» в 7-м классе можно предложить обучающимся прочитать отрывок «Склад перевязочных материалов», из произведения Н. М. Верзилина «По следам Робинзона» [6, с. 85], обратить внимание на использование врачом Новотельновым сфагнума как перевязочного и дезинфицирующего средства. Обучающимся предлагается выполнить задание, ответив на следующие вопросы: «Сфагновый мох много заготавливали во время Первой мировой войны. В годы Великой Отечественной войны он использовался в госпиталях в качестве сфагно-марлевых повязок. О каких «больших пустых клетках» сфагнума вспомнил врач С. А. Новотельнов? Какую функцию они выполняют? Правда ли, что сфагнум отчасти может заменить йод?»

В 9-м классе при изучении темы «Оказание первой помощи при ранениях» уделяется большое внимание открытиям Николая Ивановича Пирогова. Обучающимся профильных медицинских классов можно предложить выступить на конференции, посвященной деятельности выдающегося российского хирурга [5].

При изучении данной темы обучающимся важно рассказать об открытиях хирурга-ортопеда Гавриила Абрамовича Илизарова, который в 1951 году изобрел универсальный аппарат внешней фиксации для лечения пе-

реломов и деформаций костей — «Аппарат Илизарова», широко используемый и в настоящее время во всем мире. Рассказ можно проиллюстрировать фрагментом документального фильма об этом известнейшем ученом, враче («Гавриил Абрамович Илизаров и его метод хирургии. «Позовите меня, доктор...». Город Курган, 1973»).

В 9-м классе в рамках темы «Пищеварение» внимание обучающихся следует обратить на открытия Сергея Сергеевича Юдина — крупного советского хирурга и ученого, главного хирурга НИИ СП им. Н. В. Склифосовского, директора НИИ хирургии им. А. В. Вишневского. Ученым были созданы методики резекции желудка при язвенной болезни, прободной язве желудка и желудочном кровотечении. Именно этот врач проводил интенсивные научные разработки по созданию искусственного пищевода [1].

При изучении темы «Зрительный анализатор» в 9-м классе учитель может рассказать об открытиях Владимира Петровича Филатова, особым образом отметив значимость разработанного им метода пересадки роговицы, при котором пересадочным материалом является донорская роговица, лечение глаукомы, трахомы, травматизма в офтальмологии [1].

В качестве обобщения и проверки знаний по рассмотренным вопросам ученикам можно предложить ответить на вопросы интерактивной викторины, например «Русские ученые — биологи» (комментарий 1).

В своей педагогической деятельности учителю биологии необходимо знакомить обучающихся с деятельностью современных известных ученых, врачей страны: Л. М. Рошалья, А. Г. Аганесова, Л. А. Бокерии и др. При беседе о деятельности Леонида Михайловича Рошалья можно актуализировать познавательный интерес обучающихся, задав вопрос: «Почему у этого легендарного доктора множество титулов: «Детский доктор мира», «Гордость России», «Национальный герой», «Европеец года»? Рассказывая об Александре Георгиевиче Аганесове, учитель указывает, почему этого врача называют «хирург-волшебник».

Для решения задач патриотического воспитания в рамках преподавания биологии и экологии следует использовать краеведческий подход. Изучение природы родного края способствует формированию знаний об уникальности растительного и животного мира, эндемиках и реликтах, которыми богата Россия, о природных сообществах и выдающихся соотечественниках. Краеведческий подход позволяет на примере своей местности обсуждать с учениками особенности живого мира, экологические проблемы, формировать у школьников бережное отношение к родной природе. Учитель может организовать экскурсии с посещением разрешенных природоохранных территорий, дендропарков, музеев природы, научно-исследовательских институтов, организовать исследовательские маршруты [11, с. 135].

На уроках биологии необходимо рассказывать ученикам об известных

ученых, врачах, трудившихся на их малой Родине. Учитель может организовать внеклассное мероприятие, например, пресс-конференцию, посвященную деятельности ученых-земляков, внесших вклад в развитии биологии, медицины, генетики, селекции. Например, можно рассказать о знаменитом самарском враче Несторе Постникове, который работал в разных городах и странах (в Германии, Великобритании, Швейцарии, Москве и Санкт-Петербурге). Однако мировую известность он получил на самарской земле, открыв первую в мире кумысолечебницу, в которой он помогал людям избавиться от чахотки.

Актуальными являются внеклассные мероприятия, посвященные подвигам известных медиков, спасавших жизнь людей. Например, обучающиеся знакомятся с подвигами врача А. М. Раздьяконова, который в период Великой Отечественной войны в 1942 году извлек из бойца неразорвавшуюся мину. Приводятся аналогии с настоящим временем. Похожий подвиг в современный период совершил подполковник медицинской службы Центрального военного клинического госпиталя им. П. В. Мандрыка Д. Ю. Ким: рискуя жизнью, вытащил неразорвавшийся снаряд из груди русского солдата. Следует обратить внимание учеников на ежедневный труд медиков, борющихся за жизнь людей в ковидных госпиталях.

Формированию патриотических чувств и гражданской позиции способствует биологические и экологические проекты, направленные на изучение родной природы и локальных экологических проблем.

Таким образом, можно сделать вывод: педагогическая деятельность учителя, в том числе учителя биологии, должна быть направлена на создание в педагогическом процессе оптимальных условий для воспитания, обучения, развития и саморазвития личности ученика, способствовать формированию гражданско-патриотического сознания, нравственных позиций.

#### Комментарий

1. Пройти викторину на знание выдающихся русских ученых «Российские учёные-биологи» можно по ссылке: <https://forms.gle/aNT7kExhRSDi5npX6>

#### Список литературы

1. Аргументы и факты. Майя Милич. 10 врачей, прославивших российскую медицину [Электронный ресурс]. URL: [https://aif.ru/society/healthcare/10\\_vrachej\\_proslavivshih\\_rossijskuyu\\_medicinu](https://aif.ru/society/healthcare/10_vrachej_proslavivshih_rossijskuyu_medicinu) (дата обращения: 20.04.2023).
2. Большая русская биографическая энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://biografi.niv.ru/doc/encyclopedia/biography/articles/2362/terehovskij-martyn-matveevich.htm> (дата обращения: 20.04.2023).
3. Большая русская биографическая энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://biografi.niv.ru/doc/encyclopedia/biography/articles/1546/samojlovich-danilo-samojlovich.htm> (дата обращения: 20.04.2023).
4. Большая русская биографическая энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://biografi.niv.ru/doc/encyclopedia/biography/fc/slovar-214-6.htm#zag-133118> (дата обращения: 20.04.2023).

5. Большая русская биографическая энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://biografi.niv.ru/doc/encyclopedia/biography/articles/506/pirogov-nikolaj-ivanovich.htm> (дата обращения: 20.04.2023).
6. *Верзилин Н. М.* По следам Робинзона. Л.: Детская литература, 1964. 576 с.
7. *Каверин В. А.* Открытая книга. М.: Вече, 2013. 276 с.
8. *Калинин М. И.* Учителство и война. Ворошиловск: Изд-во «Орджоникидзевская правда», 1942. 16 с.
9. *Ломоносов М. В.* Полное собрание сочинений: В 11 т. / Гл. ред. С. И. Вавилов. М.; Л.: АН СССР, 1950–1959, 1983. Т. 9, с. 512.
10. Российское информационное агентство «Победа РФ» [Электронный ресурс]. URL: <https://pobedarf.ru/2022/05/17/prezident-podcherknul-znachenie-patriotizma> (дата обращения: 20.04.2023).
11. *Семенов А. А., Аветисян В. Р.* Воспитание патриотических чувств и гражданской позиции учащихся средствами биологии и экологии // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. Т. 8, № 3 (28). С. 133–136.
12. Федеральные государственные образовательные стандарты начального и основного общего образования. М.: ВАКО, 2022. 161 с.

УДК 372.851

### МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: УСПЕХИ В КОНТЕКСТЕ ОБНОВЛЕНИЯ ФГОС

**Аннотация.** В статье приводится опыт формирования и развития математической грамотности школьников. Показано, что формирование математической грамотности является одной из важнейших задач каждого учителя, поскольку важно, чтобы каждый выпускник не просто знал математику, а знал, как свои знания применить в разных ситуациях, знал, для чего в жизни нужна математика.

**Ключевые слова:** школьное образование, математика, математическая грамотность

Скажи мне — и я забуду,  
покажи мне — и я запомню,  
дай мне сделать — и я пойму.

*Конфуций*



**Юлия Михайловна Носова,**  
учитель математики,  
МБОУ «СОШ № 2», г. Озёры,  
г. о. Коломна, Московская область  
E-mail: [yulia.poscrebalova@yandex.ru](mailto:yulia.poscrebalova@yandex.ru)

Математика всегда занимает особое место в науке, культуре, общественной жизни, является одной из важнейших составляющих мирового научно-технического прогресса.

Изучение математики играет важнейшую роль в образовании человека, развивая его познавательные способности и логическое мышление. Качественное математическое образование необходимо каждому человеку для его успешной жизни в современном обществе.

В эпиграфе к статье приведено высказывание Конфуция, которое до недавнего времени в системе математического образования исполнялось только отчасти. Уроки строились по принципу «Скажи и покажи мне — и я за-

---

**Как цитировать статью:** Носова Ю. М. Математическое образование: успехи в контексте обновления ФГОС // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 135-140.

помню». Ученик был пассивным слушателем и воспринимал информацию в готовом виде, в то время как учитель являлся главным, ведущим звеном образовательного процесса. А кроме этого, задания по математике ограничивались только тем, что необходимо было закрепить изученный материал на отработке большого количества упражнений.

Но математика всегда носила прикладной характер! Знания и умения, полученные на уроках просто необходимы при решении многих жизненно важных задач. Однако задач практического содержания было очень мало в учебниках, разве только текстовые задачи, да и их было очень немного.

Но жизнь идет, и мир меняется. И возникает необходимость высказывания Конфуция использовать в полной мере. Не просто «сказать и показать», а «дать сделать». Чтобы ученик не просто запомнил, а понял и смог свои знания и умения применить на практике, в окружающей его жизни. Он должен понять, сколько ему необходимо купить обоев и клея для ремонта комнаты; понять, как рассчитать правильный рацион питания; понять, как ему успеть к определенному времени на другой конец города с учетом пробок. И таких практических задач много перечислить достаточно много.

Введение практико-ориентированных задач в курс математики было также обусловлено проведением международного сравнительного исследования PISA. В связи с чем в новых образовательных стандартах появилось такое понятие, как «математическая грамотность». В условиях обновления ФГОС важные предметные результаты по учебному предмету должны обеспечить «использование математических знаний при решении учебных и практических задач и в повседневных ситуациях для описания и объяснения окружающих предметов, процессов и явлений, оценки их количественных и пространственных отношений, в том числе в сфере личных и семейных финансов».

Программа по математике постоянно корректируется, ее объем систематически растет. Необходимо учеников подготовить к ВПР, ОГЭ, но количество часов при этом не увеличивается. Поэтому у многих учителей возникает вопрос: как выполнить все требования к результатам обучения математики и еще сформировать математическую грамотность?

Внедрение практико-ориентированных задач на уроках процесс непростой, но как показывает время, достаточно интересный и приносящий свои положительные результаты. Поначалу ребята не очень хорошо справлялись с данными задачами, нетипичными для российских учебников, не понимали сути вопроса и что от них требуется. Тогда первое, с чего мы начали, — стали учиться правильно читать задачу и формулировать ее на языке математики. Затем применять математические понятия и факты; интерпретировать, использовать и оценивать математические результаты. Пользуясь этим алгоритмом, можно решать задачи и устно, и письменно, используя

учебники и дополнительную литературу.

Математическую грамотность необходимо развивать постепенно, поэтому я начинаю делать это с 5-го класса. Систематически включаю в ход урока задания практической направленности, например на «зависимости», «пространство и форму», «количественные рассуждения». Эти задания использую по своему усмотрению в зависимости от темы конкретного урока, например:

- как игровой момент на уроке;
- как постановка проблемы в начале урока;
- как задание для смены деятельности;
- как задание, которое устанавливает межпредметные связи;
- как модель какой-то конкретной реальной ситуации, для которой возникает необходимость изучения нового математического понятия.

Выбор того или иного задания практической направленности я, конечно, делаю с учетом возраста и особенностей класса. Но для более осознанного и грамотного решения подобных задач я для себя определила следующее:

- в 5-м классе стараюсь научить детей находить и извлекать математическую информацию в различных текстах. При этом также обращаю их внимание на то, что в практико-ориентированных задачах иногда бывают лишние данные, которые в решении задачи не играют никакой роли;
- в 6-м классе также продолжаю учить их осознанному чтению задач, но основное, чему мы учимся, — это применять математические знания для решения различных проблем;
- в 7-м классе учимся формулировать математическую проблему на основе анализа ситуации. Учу их составлять математическую модель задачи;
- к 8–9-му классам, постепенно включая задачи практической направленности в урок, дети достаточно хорошо справляются с составлением математической модели и подбором методов и способов ее решения, и вот теперь перехожу к более сложным этапам алгоритма: учу интерпретировать и оценивать математические результаты. Сначала мы это делаем на примере ситуации, которая близка и знакома детям, постепенно переходя к ситуациям более глобального масштаба.

В процессе своей педагогической деятельности я обратила внимание на то, что многие сложные понятия и математические алгоритмы становятся более доступны детям, если их перевести с языка математики на язык окружающей нас действительности. В школьном курсе математики в соответствии со стандартами образования идет поэтапная схема введения практических задач о финансах, решение которых практически невозможно без примеров из жизни.

Проанализировав разные УМК по математике, можно отметить следующее.

В начальной школе происходит знакомство с деньгами, ценой и стоимостью товаров. Уже в начальной школе дети начинают самостоятельно оплачивать обеды в школе. Знакомятся с товарами.

В 5-м классе количество задач финансовой направленности существенно увеличивается. Так как многие обучающиеся нашей школы добираются до нее на автобусе, то практически на первых же уроках мы с ними решаем задачу о покупке проездного.

*Задача: ученик 5-го класса Арсений каждый день ездит в школу на автобусе. Цена билета в автобусе — 64 рубля, а цена проездного билета на месяц — 840 рублей. Сколько денег Арсений экономит на каждой поездке? Сколько денег экономите за месяц?*

Вот задача практической направленности, которая является математическим отражением жизни пятиклассника, который добирается в школу на автобусе. Дети хорошо понимают ее суть, она им близка, сразу предлагают различные приемы ее решения. На этой задаче отрабатываются математические вычисления и оптимизация расходов денежных средств. Ребенок уже сейчас учится рассчитывать, что для него финансово более выгодно.

В нашей школе сохранились традиции поздравления мальчиков и девочек с праздниками. В начальной школе организацию подарков, как правило, осуществляют родители. Но чем старше становятся дети, тем у взрослых появляется все большее желание привлечь их к планированию бюджета. Продумав вариант подарка, зная его цену и размер бюджета на подарки, дети обычно очень быстро ориентируются в том, хватит ли им денег или нет, сколько может остаться. Затем вместе с учителем они восстанавливают последовательность математических действий и рассуждений, приходят к конкретному результату и оценивают его. Задачу, связанную с распределением бюджета на праздники, я всегда рассматриваю в 5-м классе при изучении темы «Округление чисел. Прикидки», подбирая конкретные данные. Такое задание для них вполне доступно, поскольку это жизненная ситуация, в которой они были. При этом отрабатываю с ними вычислительные навыки и учу грамотно распределять бюджет.

В 6-м классе задач, связанных с денежными вопросами, очень много, и они весьма разнообразны. Хочу подчеркнуть, что в учебниках их немного, поэтому пользоваться дополнительной литературой просто необходимо. Практико-ориентированные задачи предлагаю практически по каждому разделу. Это и «Отношения и пропорции», и «Положительные и отрицательные числа», и «Диаграммы». Одна из трудных тем курса — это «Пропорции». При изучении данной темы стараюсь использовать как можно больше практических вопросов и задач. Например, задача на простые проценты: *стоимость свитшота 1000 рублей. Аня приобрела его на распродаже со скидкой 40%. Сколько рублей сэкономила Аня?* Или пример задачи на сложные проценты: *ежемесячный доход семьи увеличился*

в первом полугодии на 5%, а во втором полугодии на 10%. На сколько процентов увеличился доход семьи за год? И одна, и вторая наглядно иллюстрируют жизненные вопросы, решать которые доводилось практически каждому. На этих задачах я с ребятами отрабатываю понятие процента, и мы учимся правильно распределять семейный бюджет.

Изучение в 7–8-м классах функций и их систем дает возможность ввести большое количество новых понятий, достаточно трудных. Это, например, спрос и предложение, рыночное равновесие. Обязательно показываю решение следующей задачи: *спрос и предложение фирмы на рынке описываются уравнениями:  $Q_d = 200 - 5P$ ;  $Q_s = 50 + P$ . Определите параметры рыночного равновесия.* Конечно, алгоритм решения данной задачи даю сама, затем предлагаю для самостоятельного решения или в качестве домашнего задания подобные. Тема трудная, в учебнике практически не освещена, но для того, чтобы ориентироваться в современной экономике, необходима. Подобные задания беру из дополнительной литературы, из интернет-ресурсов, а иногда и предлагаю составить самим ученикам.

В 9-м классе задания практико-ориентированной направленности я с учениками отрабатываю в основном в контексте подготовки к ОГЭ. Мы рассматриваем первые пять заданий экзамена по различной тематике. Задания беру из сборников для подготовки, в открытом банке заданий. Включаю их как фрагмент урока, иногда решению посвящаю целый урок.

Занятия внеурочной деятельности позволяют решать большое количество самых разнообразных практических задач, тем самым способствуя развитию математической грамотности. «Математическая шкатулка» — так называется внеурочная деятельность, на занятиях которой мы уделяем много внимания практико-ориентированным заданиям. Временные рамки урока ограничены, поэтому для меня эти занятия позволяют не отработать, а расширить и углубить знания обучающихся по предмету. Программу курса я составляю таким образом, чтобы включить темы, интересные для детей и востребованные временем, подбираю задачи, для решения которых нужны не только математические знания, но и собственный опыт обучающихся.

Подобных задач можно составить достаточно много. Это можно делать и совместно с учениками, поставив перед ними какую-либо проблему или описать жизненную ситуацию, а им предложить продумать вопросы к ней. Работа интересная, все ученики вовлечены в процесс. Кто-то предлагает вопросы, кто-то активно на них отвечает. Но главное, в ходе этого процесса у ребенка появляется не просто знание, но и практическое математическое умение, которое ему очень поможет в жизни.

Практико-ориентированные задачи можно использовать при планировании различных типов уроков, а также на разных его этапах. Иногда нет возможности посвятить таким задачам целый урок, но и необходимости особой в этом нет. Если уделить хоть несколько минут на подобную задачу и делать это в системе,

то это уже дает положительный результат. Главное, необходимо помнить о том, что задание, которое мы предлагаем детям, должно опираться на изученный предметный материал.

Поскольку задач для развития математической грамотности мало в учебниках, то необходимо использовать дополнительные материалы. Это могут быть печатные сборники, можно использовать интернет-ресурсы. Но с большим интересом ребята решают задачи, которые они составили самостоятельно или их одноклассники. Как правило, такая задача сопровождается красочной презентацией и привлекает их не только своей математической сущностью, но и их эстетическим оформлением. В этом, кстати, тоже есть свои плюсы, поскольку на фоне яркой обложки задачи им приходится находить и выделять саму суть задачи, прочитав ее осмысленно, не отвлекаясь на яркие эпитеты или лишние данные, которые может использовать автор. И конечно же, это доставляет ученику огромное удовольствие, у него появляется чувство нужности и сопричастности к процессу на уроке.

Чем чаще мы будем ставить перед учениками реальные проблемы, решение которых требует определенных математических знаний, тем активнее они их будут решать и при этом стремиться получить новые знания, которых для решения той или иной проблемы у них пока не хватает. И урок станет более интересным и продуктивным, потому что вовлечены в него абсолютно все! Каждый хочет быть услышанным, каждому хочется предложить решение жизненной проблемы, и не просто решение, а грамотное математическое обоснование. У детей появляется возможность показать креативность своего мышления, проявить смекалку и творчество, научиться обращаться, спорить и отстаивать свое мнение, при этом не унижая мнения одноклассников.

А учитель?! А учитель является наставником и координатором данной ситуации, при этом легко и ненавязчиво переводит жизненные проблемы в математические модели, формулируя новые математические понятия и правила, помогая понять детям, не просто что это, но и как это применить в жизни.

Формирование математической грамотности — это одна из важнейших задач каждого учителя, которая обусловлена не только новыми стандартами в образовании. Каждый выпускник, покидая стены школы, должен осознавать, что он не просто знает математику, он знает, как свои знания применить в разных ситуациях, он знает ответ на вопрос «Для чего в жизни нужна математика?».

УДК 372.862

### ВКЛАД КУРСА ИНФОРМАТИКИ В РЕАЛИЗАЦИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО (ИНЖЕНЕРНОГО) ПРОФИЛЯ ОБУЧЕНИЯ НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



*Надежда Николаевна Самылкина,  
доктор педагогических наук,  
доцент,  
профессор кафедры теории и  
методики обучения математике и  
информатике  
Института математики и  
информатики МПГУ,  
г. Москва  
E-mail: nn.samyilkina@mpgu.su*

**Аннотация.** В статье на основе анализа опыта реализации предпрофессионального обучения в московских школах (инженерные классы), нормативного и научно-методического сопровождения проекта выявлены нерешенные проблемы реализации технологического (инженерного) профиля обучения на уровне среднего общего образования. Рассматривается вклад курса информатики в формирование цифровых и предпрофессиональных компетенций, актуальных для инженерного направления подготовки.

**Ключевые слова:** среднее общее образование, инженерный класс, инженерное мышление, технологический профиль обучения, предпрофессиональная подготовка, информатика, цифровые компетенции

**Финансирование:** статья подготовлена в рамках государственного задания ФГБНУ «Институт стратегии развития образования» от 26.01.2023 № 073-00008-23-01 по теме «Обновление содержания общего образования».

### Введение. Актуальность введения пред- профессиональной подготовки на уровне среднего общего образования

Шестой технологический уклад, в котором мы живем, характеризуется интеграцией новых технологий: нано-, био-, информационных и когнитивных (НБИК). Интеграционные процессы в науке и образовании не просто объединяют области знаний, но и позволяют

---

**Как цитировать статью:** Самылкина Н. Н. Вклад курса информатики в реализацию технологического (инженерного) профиля обучения на уровне среднего общего образования // Образ действия. 2023. Вып. 2 «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 141-150.

получить новые объекты действительности с новыми свойствами и целями функционирования, использование которых для развития цифровой экономики страны стало реальностью. Для новых технологических решений характерными являются: рост взаимосвязей между отраслями экономики за счет телекоммуникационных решений (увеличение объема цифровых данных и решений по их обработке, как правило, интеллектуальный анализ); мобильность и дружелюбность цифровых решений (уменьшение размеров цифровых устройств и увеличение функциональных возможностей); создание «умных» сред самого разного назначения (для работы, досуга, личного самоконтроля — браслеты, очки, кошельки и пр.), актуализация вопросов личной и коллективной информационной безопасности.

Новые технологии внедряются в социальные и технологические системы (например, меняется логистика в здравоохранении и обеспечении продовольственной безопасности) (Roco, Bainbridge 2003; National Research Council 2014) [8].

После принятия «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» произошел резкий скачок в развитии технологий, связанных с информационной безопасностью, искусственным интеллектом и наукой о данных [7]. Интеллектуальные алгоритмы в составе информационных систем активно используются в качестве помощников для решения задач самых разных профессий, это повлияло на увеличение спроса на подготовку в области анализа данных специалистов различных направлений и потребность в ИТ-специалистах, профильно занимающихся искусственным интеллектом и криптоалгоритмами. Изменения в отраслях экономики всегда ведут к изменениям в подготовке кадров на всех уровнях системы образования.

Проект Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» «Универсальные компетентности и новая грамотность: от лозунгов к реальности», завершившийся в 2020 году, а также доклад ЮНЕСКО (UNESCO 2017) актуализируют следующие характеристики для работников, независимо от области профессиональной деятельности:

- креативность, коммуникация, критическое мышление, решение задач, любопытство, метапознание;
- цифровая грамотность, ИТ-навыки, навыки использования технологий;
- базовая читательская, медиа-, информационная, финансовая, научная, математическая грамотность;
- навыки межкультурного общения, лидерские навыки, глобальная осознанность;
- инициативность, самостоятельность, упорство, ответственность, адаптивность;

- предметные знания, инженерно-инновационное мышление и понимание естественных наук [8; 11].

Описанные характеристики позволяют понять основной вектор изменений в системах образования разных стран — это переход к более сложным задачам, вбирающим в себя не только предметные знания, но и межпредметные и способность применять их в реальных ситуациях, универсальные компетентности и личностные качества. В связи с этим спрос на инженерные специальности, интегрирующие специальные предметные, цифровые и «мягкие» навыки в ближайшее время в нашей стране будет очень высоким. Учитывая мнение специалистов, что инженерная подготовка осуществляется не менее семи лет, начинать эту подготовку необходимо еще в школе, формируя у обучающихся инженерное мышление. Под «инженерным мышлением» будем понимать системное техническое мышление с большой творческой составляющей, позволяющее видеть актуальную проблему и способы ее решения целостно, во взаимосвязи всех компонентов» [4]. Эта трактовка близка определению понятия в работе А. П. Усольцева, Т. Н. Шамало «Инженерное мышление — мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное» [9].

В соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования именно на этом уровне реализуется профильная подготовка обучающихся. У обучающихся есть возможность выбора нескольких предметов для изучения на углубленном уровне и тематики проектной деятельности. Такая возможность укрепила существующий длительное время запрос участников образовательных отношений на предпрофессиональную подготовку на уровне среднего общего образования. Вводимое в школах предпрофессиональное обучение в старших классах направлено на расширение практического содержания образовательных программ по математике, информатике и естественно-научным дисциплинам. Участие столичных вузов в московском проекте по созданию предпрофессиональных классов подразумевает использование высокотехнологичного оборудования вузов, а также научных центров, технопарков, профильных предприятий в проектной и исследовательской деятельности старшеклассников, освоение ими цифровых и специальных навыков, актуальных для будущей профессии [12]. Поскольку на федеральном уровне не разработаны программы специализированных или интегративных курсов для инженерной подготовки школьников, используются программы технических вузов, без экспертной оценки их качества и доступности для школьников, соответственно отсутствующие в реестре образовательных программ для общего образования.

Подготовка педагогов к работе в новых условиях предполагает использование новых ИТ-решений, образовательной робототехники, интеллектуальных продуктов и новых образовательных технологий. На такую подготовку педагогическим вузам также необходимо время, а существующих межпредметных и цифровых компетенций педагогам пока еще недостает.

Стоит обратить внимание и на то, что участники образовательных отношений на законодательном уровне получили больше свободы при разработке и реализации основных образовательных программ основного общего и среднего общего образования в рамках изменений, внесенных в федеральный закон «Об образовании Российской Федерации» от 24 сентября 2022 года. Статья 12 часть 6.2 предусматривает право перераспределения времени на изучение учебных предметов, по которым не проводится государственная итоговая аттестация, в пользу изучения иных учебных предметов, в том числе на организацию углубленного изучения отдельных учебных предметов и профильное обучение [10]. В реальности предоставленные законодательные возможности московские школы сразу использовать для усиленной и долговременной подготовки к государственной итоговой аттестации по обязательным предметам и предметам по выбору, в числе которых нет курсов, выбираемых участниками образовательных отношений, как нет и рабочих программ таких курсов. Фактически остаются нерешенными вопросы выбора основополагающих предметных знаний и их интегративное изучение в инженерных классах, а также способы формирования и оценивание различных компетентностей [2].

### **Проблемы реализации технологического (инженерного) профиля обучения на уровне среднего общего образования**

К существующим проблемам реализации технологического (инженерного) профиля обучения на уровне среднего общего образования следует отнести отсутствие научно-методического обеспечения образовательного процесса.

К сожалению, отсутствуют исследования, посвященные построению методической системы обучения старшеклассников в технологическом (инженерном) профиле, вопросам концептуальной и методической составляющей построения структуры и содержания такого обучения, учитывающим современные тенденции развития высокотехнологичных отраслей экономики.

Недостаточно учебно-методических материалов по современным темам информатики, физики, технологии для практических, проектных и учебно-исследовательских работ, связанных с инженерными профессиями и необходимыми цифровыми компетенциями для них [4].

Вузы, исходя из своих возможностей, предлагают разнообразные программы учебных курсов, но они не адаптированы под возможности школь-

ников и даже учителей, поскольку нет устоявшихся направлений инженерной подготовки школьников по возрастам (все в поиске).

Отсутствуют общеобразовательные программы, специализирующиеся на технологической подготовке, или рабочие программы интегрированных курсов, учитывающих специфику инженерных специальностей. Они отсутствуют как учебные курсы, выбираемые участниками образовательных отношений, и как курсы внеурочной деятельности.

Отсюда проблемы в понимании, какое оборудование необходимо для инженерных классов для обеспечения образовательного процесса.

По факту можно говорить об отсутствии отлаженной модели функционирования инженерного класса с перспективой работы на ближайшее десятилетие, но время ее поиска или разработки уже подходит к концу.

### **Роль информатики в профильном обучении старшеклассников**

Государственные программы, совершенствующие экономическую систему, являются ориентиром для изменения образовательных стандартов всех уровней образования. Школьный курс информатики в его современном варианте вносит большой вклад в реализацию профильного обучения, формируя цифровые и предпрофессиональные компетенции самых востребованных сквозных цифровых технологий [4]. Именно поэтому вопросам искусственного интеллекта и информационной безопасности уделяется большое внимание в обновленных ФГОС общего образования. На вопросы информационной безопасности сделан акцент в актуальном тематическом разделе курса информатики «Цифровая грамотность», где рассматриваются вопросы функционирования цифровых устройств и компьютерных сетей [2]. На тематику изучения технологий искусственного интеллекта и анализа больших данных ориентируется весь курс информатики углубленного уровня. Существенно увеличено время на изучение программирования с использованием профессиональных языков программирования в углубленном курсе информатики, которое поддержано ранним изучением программирования в визуальных средах на уровне начального общего и основного общего образования. При этом в школах сохраняется высокий запрос на учителей информатики, желательно с двойным профилем подготовки (информатика и математика, информатика и робототехника, информатика и физика).

Предметные результаты изучения курса информатики на уровне среднего общего образования ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях.

Основная цель изучения учебного предмета информатика на углубленном уровне среднего общего образования — обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, его готовности к жизни

в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда [2].

В рамках углубленного уровня изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка выпускников средней школы к продолжению образования в высших учебных заведениях по специальностям, непосредственно связанным с цифровыми технологиями. Углубленный уровень изучения информатики рекомендуется именно для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Любой технологический процесс автоматизирован, регулируется и управляется информационной системой с интеллектуальной составляющей, поэтому программистская подготовка по информатике лежит в основе формирования цифровых компетенций и инженерного мышления старшеклассников. В настоящее время осуществляется переход школ на один из профессиональных языков программирования. Оптимальным считаем выбор языка программирования Python из-за его изначальной ориентации на обучение программированию, расширенных возможностей, связанных с применением достаточного большого количества специализированных библиотек для решения самых разных прикладных задач — в частности, задач искусственного интеллекта.

Открытый характер языка, разнообразие и доступность библиотек и средств разработки, легко читаемый характер программ, свобода реализации программ во всех основных концепциях профессионального программирования, применение для решения самых разных прикладных задач позволяют считать его лучшим выбором для обучения программированию в школе. Мы вступаем в этап изучения школьной информатики, где используется профессиональный язык программирования Python, с помощью которого можно решать задачи всех разделов курса информатики. Углубленный уровень изучения информатики с акцентом на программирование в профессиональных средах обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на специальности в области информационных технологий и инженерные специальности; участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационных технологий; подготовку к участию в олимпиадах и сдаче ЕГЭ по информатике [2].

Для школьной информатики предпрофессиональное обучение старшеклассников является уникальной возможностью обновить и адаптировать содержательную и практико-ориентированную составляющую предмета, расширить проектно-исследовательскую часть с ориентацией на профессии будущего. С точки зрения выбора обновленного содержания информатики для предпрофессиональных информационно-технологических и инженерных классов необходимо учитывать, что содержание должно относиться

к одному или нескольким направлениям сквозных цифровых технологий, реализуемых в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [7]. К сквозным технологиям Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» относятся искусственный интеллект и большие данные, а также новые производственные технологии, в рамках которых изучаются цифровое проектирование и моделирование (CAD-системы, 3D-моделирование и сквозные PLM-системы), а также аддитивные и гибридные технологии (3D-печать).

В настоящее время технологии 3D-моделирования и напечатанные на 3D-принтере предметы все шире используются в жизни и профессиональной деятельности. Целенаправленное обучение трехмерному моделированию начинается в курсе информатики основной школы и продолжается в старшей школе. Эта тема легко переходит в практическую и проектную деятельность обучающихся. Для того чтобы создать любой материальный объект с помощью новых производственных технологий, необходимо программное обеспечение — система автоматизированного проектирования (САПР), в которой создается 3D-модель, и программа-слайсер (RepeterHost, Cura, PolygonX и другие), которая «нарезает» модель на слои и переводит их так называемый G-код, то есть задание для 3D-принтера, — и собственно 3D-принтер, — устройство, которое способно послойно «напечатать» виртуальную модель с помощью какого-либо материала, чаще всего пластика [6].

Компания «ТОП СИСТЕМЫ», разработавшая T-FLEX CAD, выпустила бесплатную учебную версию программы с поддержкой русского языка, она может быть использована исключительно в ознакомительных и образовательных целях. Учебную версию программы T-FLEX CAD можно бесплатно и без регистрации скачать на официальном сайте компании: <https://www.tflexcad.ru/download/t-flex-cad-free/files.php>.

Программа автоматизированного моделирования T-FLEX CAD может применяться для решения технологических задач (оформление технологических карт, спецификаций), в задачах дизайна, конструирования (эскизный проект, черновой чертеж, проектирование изделий) [6]. Как и многие зарубежные программы, T-FLEX CAD, помимо достаточной функциональности в области трехмерного моделирования, содержит библиотеку стандартных элементов. Стандартные элементы — изделия, выполняемые в соответствии с государственным стандартом (ГОСТ): подшипники, пружины, гайки, шайбы, болты и другие [6]. Для каждого элемента в библиотеке заведена 3D-модель. Использовать данные элементы можно, например, при создании сложных сборок: модели самолета, роботов, двигателя машины и т. д. На официальном сайте компании имеется онлайн-пособие, с которым может ознакомиться каждый пользователь. В пособии рассматриваются ба-

зовые понятия и терминология T-FLEX CAD, даются основы создания чертежей и моделей, также доступны видеоролики, демонстрирующие методы и принципы создания 3D-моделей.

Методические рекомендации для успешного достижения предметных результатов по информатике углубленного уровня предлагают актуальную тематику проектной деятельности по всем тематическим разделам курса информатики [1; 3; 5].

По тематическому разделу *«Цифровая грамотность»*:

1. «Гарвардская архитектура микропроцессоров и ее применение».
2. «Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры».
3. «Система контроля хранения продуктов (на плате Arduino)».
4. «Новогодняя гирлянда (на плате Arduino)».
5. «Простые методы шифрования».
6. «Цифровая подпись (реализация алгоритма RSA)».
7. «Технология блокчейн».

По тематическому разделу *«Теоретические основы информатики»*:

1. «Двухразрядный последовательный сумматор».
2. «Асинхронный RS-триггер».
3. «Синхронный RS-триггер».
4. «Автоматизация работы склада в среде имитационного моделирования AnyLogic».
5. «Обеспечение безопасности обучающихся в школе на примере реализации агентной модели в среде имитационного моделирования AnyLogic».
6. «Оптимизация работы поликлиники с использованием среды имитационного моделирования AnyLogic».
7. «Исследование модели распространения эпидемии в среде имитационного моделирования AnyLogic».
8. «Исследование системно-динамической модели работы сотовой компании в среде имитационного моделирования AnyLogic».

По тематическому разделу *«Алгоритмы и программирование»*:

1. Создание чат-ботов в Telegram.
2. Разработка 2D-игры на платформе Unity.
3. Эксперименты по микроэлектронике на JavaScript.
4. Реализация алгоритма CART в углубленном курсе информатики.

По тематическому разделу *«Информационные технологии»*:

1. «Чем занимаются инженеры?» (о специфике инженерной деятельности и профессии будущего).
2. «Большие данные. Откуда они берутся и как могут помочь?»
3. «Почему программист-инженер? Как мы делаем программы».
4. «Что такое интеллектуальные задачи и интеллектуальные методы решения задач?»

5. «Нейронные сети — что они могут?»
6. «Безопасность информационных систем как инженерная задача».
7. «Трехмерное моделирование и прототипирование в программе T-FLEXCAD».
8. «Разработка экспертных систем (например, виртуальный доктор)».

### **Заключение**

Проблему предпрофессиональной подготовки в инженерных классах в общем виде можно обозначить в виде необходимости разработки научно обоснованной концепции технологического (инженерного) профиля обучения на уровне среднего общего образования и вариативную модель ее реализации в общеобразовательных организациях.

Разработанная концепция технологического (инженерного) профиля обучения на уровне среднего общего образования должна быть основой для реализации указанного профиля в общеобразовательных организациях: для отбора предметного и межпредметного содержания технологического (инженерного) профиля обучения для целенаправленного практико-ориентированного обучения; для разработки критериев достижения образовательных результатов (в виде планируемых результатов — предметных, метапредметных, личностных) по выбранному профилю; для разработки деятельностной (практической) модели содержания инженерной подготовки с различными траекториями достижения планируемых результатов. Программистская подготовка по информатике должна быть в составе обязательного ядра всех вариативных моделей реализации инженерной подготовки.

### **Список литературы**

1. Калинин И. А. Искусственный интеллект: 10–11 классы: учебное пособие / И. А. Калинин, Н. Н. Самылкина, А. А. Салахова. М.: Просвещение, 2023. 144 с.
2. Примерная рабочая программа среднего общего образования. Информатика. Углубленный уровень: 10–11 классы. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол 7/22 от 29.09.2022.
3. Самылкина Н. Н. Дидактический потенциал среды имитационного моделирования Anylogic для решения разных типов управленческих задач // Информатизация непрерывного образования — 2018. Материалы Международной научной конференции: в 2 томах. Под общей редакцией В.В. Гриншкуну. М.: Российский университет дружбы народов, 2018.
4. Самылкина Н. Н. Организация углубленного обучения информатике на основе интегративного подхода: монография. М.: МПГУ, 2020. 346 с.
5. Самылкина Н. Н. Практикум по информатике для инженерных классов. 8–11 класс, в 2 частях / Н. Н. Самылкина, И. А. Калинин, В. В. Тарапата и др. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. 262 с.
6. T-FLEX CAD. Двухмерное проектирование и черчение. Руководство пользователя. М.: Издательство: Топ системы, 2004.
7. Указ Президента России № 203 от 9 мая 2017 года об утверждении «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/> (дата обращения: 18.04.2023).
8. Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о тенденциях трансформации школьного образова-

ния / И. Д. Фрумин, М. С. Добрякова, К. А. Баранников и др. М.: НИУ «ВШЭ», 2018. 28 с. / Современная аналитика образования. № 2 (19).

9. Усольцев А. П., Шамало Т. Н. Формирование инженерного мышления в процессе обучения: Материалы междунар. науч.-практ. конф., 7–8 апреля 2015 года, Екатеринбург / Урал. гос. пед. ун-т; отв. ред. Т. Н. Шамало. Екатеринбург, 2015. 284 с.

10. Федеральный закон № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70291362/> (дата обращения: 13.01.2023).

11. Цифровые навыки для жизни и работы [Электронный ресурс]. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259013> (дата обращения: 25.01.2023).

12. Что такое инженерный класс в московской школе? [Электронный ресурс]. URL: <https://shkolamoskva.ru/predprof/classes/6/> (дата обращения: 18.04.2023).

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

### Уважаемые авторы!

Мы стремимся повысить качество публикаций в журнале. Большая просьба отнестись с пониманием и учесть, что до рецензирования поступившая в редакцию статья направляется на проверку в систему «Антиплагиат». Мы имеем лицензионную систему с высоким качеством оценки работ. Редакционный совет и редакционная коллегия полагают, что журнал должен публиковать статьи только высокого качества, отбор должен быть серьезным, поэтому мы принимаем статьи с высокой степенью оригинальности текста – от 75%. Несколько более низкий показатель может быть связан только с научной необходимостью самоцитирования.

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.

К публикации принимаются авторские материалы:

- методические (практические) статьи
- обзоры (обзорные статьи).

Объем присланного материала должен быть не менее 15000 знаков, включая пробелы:

- редактор: Microsoft Word;
- шрифт Times New Roman;
- кегль 14 обычный;
- текст без переносов;
- междустрочный интервал – 1,5 (компьютерный);
- выравнивание по ширине;
- поля 2 см с каждой стороны;
- абзацный отступ 1 см;
- ссылки на литературу приводятся по тексту в квадратных скобках;
- список литературы располагается в конце текста (входит в общий объем статьи).

Отдельными файлами высылаются:

- скан заполненной от руки формы лицензионного договора с подписью автора (форма договора высылается автору после принятия редакцией решения о публикации рукописи);
- согласие на обработку персональных данных. Документ необходимо подписать и выслать скан.

## ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Просьба к авторам высылать комплект материалов полностью, в ином случае материалы не принимаются к публикации, не рецензируются и не возвращаются.

Качество содержания статьи оценивается рецензентами.

Статьи аспирантов принимаются к рассмотрению только при наличии письменной рекомендации научного руководителя (заведующего кафедрой).

Гонорары авторам не выплачиваются.

Позиция редакции может не совпадать с точкой зрения авторов.

Редакция оставляет за собой право редакционной правки статьи.

Полные требования к оформлению статей размещены на сайте:

[https://edsoo.ru/Methodicheskij\\_zhurnal\\_Obr.htm](https://edsoo.ru/Methodicheskij_zhurnal_Obr.htm).

Адрес редакции:

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

Тел.: +7(495) 625-05-89

E-mail: [modus@instrao.ru](mailto:modus@instrao.ru)

## ОБЪЯВЛЕНИЕ О НАБОРЕ В АСПИРАНТУРУ И ДОКТОРАНТУРУ

В соответствии с Постановлением Правительства РФ № 267 от 4 апреля 2014 года, приказом об открытии диссертационного совета 33.1.002.01 № 122/нк от 12 февраля 2016 года и диссертационного совета 33.1.002.02 № 497/нк от 23 сентября 2020 года, а также на основании Государственного задания от 18.01.2022 года, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт стратегии развития образования» объявляет набор в докторантуру по следующим направлениям:

5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки);

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (информатизация образования) (педагогические науки);

5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (информатика) (педагогические науки);

5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки).

Прием документов для конкурсного зачисления в докторантуру проводится с 03.04.2023 по 14.04.2023 и с 09.10.2023 по 20.10.2023.

Количество мест для зачисления в докторантуру:

- по научной специальности 5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования (педагогические науки) — 3 человека;
- по научной специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (информатизация образования) (педагогические науки) — 2 человека;
- по научной специальности 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (информатика) (педагогические науки) — 1 человек;
- по научной специальности 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки) — 2 человека.

**Научными консультантами являются ведущие специалисты в области заявленных направлений исследований, в том числе академики и члены-корреспонденты РАО, представители научных школ РАО.**

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 исследователям 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 стратегии развития образования».

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](mailto:redactor@instrao.ru)

Телефон: +7(495) 621-33-74.

С более подробной информацией о журнале и требованиями к оформлению статей можно ознакомиться на сайте: <http://ozp.instrao.ru/>

Научный и информационно-аналитический гуманитарный журнал (ISSN 2071-6427) выходит с 2009 года. Издание носит междисциплинарный характер и освещает вопросы философии педагогики, и культурологии.

Миссия журнала - отражать новейшие мировоззренческие позиции и общетеоретические исследования в сфере гуманитарных наук, нацеленные на комплексное и сущностное осмысление актуальных проблем личности, общества и государства, способствовать более полному представлению итогов работы отечественных и зарубежных исследователей.

Главный редактор:

Иванова Светлана Вениаминовна - Заслуженный деятель науки Российской Федерации, академик Российской академии образования, доктор философских наук, профессор, научный руководитель, заведующая кафедрой ЮНЕСКО по глобальному образованию ФГБНУ «Институт стратегии развития образования».

E-mail: [isv2005@list.ru](mailto:isv2005@list.ru)

Заместитель главного редактора:

Сорина Галина Вениаминовна - доктор философских наук, профессор, профессор кафедры философии языка и коммуникации, научный руководитель Научно-образовательного центра «Философско-методологическое проектирование и принятие решений» философского факультета МГУ имени М. В. Ломоносова, заместитель декана по научной работе факультета педагогического образования МГУ имени М. В. Ломоносова.

E-mail: [gsorina@mail.ru](mailto:gsorina@mail.ru)

В состав редколлегии / редсоветов входят 36 ученых. Из них: 1 член-корреспондент РАН и 2 члена-корреспондента РАО.

В состав редакционной коллегии входят десять докторов философских, педагогических, социологических, филологических и политических наук.

В состав регионального редакционного совета входят доктора наук из Москвы, Екатеринбурга, Новосибирска, Томска, Уфы, Кемерово, Севастополя.

Международный редакционный совет включает представителей научного сообщества Беларуси, Германии, Италии, Казахстана, Китая, Сербии, США.

Журнал осуществляет рецензирование всех поступающих в редакцию материалов. Все рецензенты являются признанными специалистами по тематике журнала. Рецензии хранятся у учредителя издания в течение 5-ти лет.

Содержание журнала представляет собой научные статьи, обзоры научных конференций, библиографические обзоры, рецензии.

### Основные рубрики:

- История гуманистической мысли,
- Теория гуманитарного познания,
- Диагностика социума,
- Три «М»: метод – методика – методология,
- Новое в методологии исследований и другие.

Журнал обращен к широкому научному сообществу, профессорско-преподавательскому составу организаций профессионального образования, управленцам всех уровней системы образования, а также ко всем, кто размышляет над гуманитарными проблемами современного мира.

Периодичность – 6 номеров в год.

Учредитель: АНОО «Институт эффективных технологий».

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС77–32332 от 9 июня 2008 г.; с изм. ПИ № ФС77–54810 от 26 июля 2013 г.

Журнал «Ценности и смыслы» включен ВАК в список изданий первой категории (К1) под номером 2441.

Адрес редакции:

115035, г. Москва, ул. Садовническая, д. 58/60, стр. 1.

E-mail: [cennostiismisli@gmail.com](mailto:cennostiismisli@gmail.com),

тел. / факс: +7 (495) 951 2870; +7 (926) 1445867.

С более подробной информацией о журнале и требованиями к оформлению статей можно ознакомиться на сайте: <http://tsennosti.instet.ru>

В этом году научно-методическому журналу «Начальное образование» исполнилось 20 лет. Он был создан по инициативе Директора НИИ Содержания и методов обучения академика РАО М. В. Рыжакова в 2003 году. Концептуальной идеей журнала было содействовать повышению качества образования на первой ступени школьного обучения, совершенствованию педагогического мастерства всех представителей системы образования, которые посвятили свою жизнь обучению младших школьников – самым активным, самым открытым 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 все двадцать лет остается обсуждение самых актуальных проблем начального образования. Прежде всего, это внедрение государственных образовательных стандартов первого поколения (2004 г.) и второго поколения (2009 г.). Публикации двух последних лет посвящены внедрению обновленного стандарта 2011 года и знакомству с Федеральной образовательной программой и Федеральными рабочими программами (рубрика «Реализуем обновленный стандарт начального образования»). В этой рубрике значительное место составляют 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» практические 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 «В помощь учителю», «Творческая мастерская», «Внеурочная деятельность»).

Одной из концептуальных идей деятельности журнала редакционной 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 педагоги-

ческих 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 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»). Например, в третьем номере журнала за 2023 год планируется статья к 200-летию со дня рождения К. Д. Ушинского, а во втором номере опубликован интересный опыт доцента Белорусского государственного университета С. В. Зеленко об организации досуговой деятельности белорусских младших школьников.

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 все 20 лет ведет главный редактор журнала Н. Ф. Виноградова. Здесь представлены самые актуальные и дискуссионные проблемы современного начального образования. Например, в 2023 году обсуждались вопросы исторического образования младших школьников, влияния федеральных внеурочных занятий на нравственное воспитание, изучение русского языка как основа становления национальной самоидентификации и др.

За двадцать 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 педагогике областей, как из России (Москва, Санкт-Петербург, Ульяновск, Краснодар), так и 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 выходил под названиями «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, касающихся 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.

### 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](mailto:history@schoolpress.ru)

Телефон: +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](http://www.schoolpress.ru) или «Преподавание истории и обществознания»: [http://www.schoolpress.ru/products/magazines/index.php?SECTION\\_ID=45&MAGAZINE\\_ID=92453](http://www.schoolpress.ru/products/magazines/index.php?SECTION_ID=45&MAGAZINE_ID=92453)

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»;
- «AV OVO»;
- «Игротека»;
- «Знания и наблюдательность»;
- «На ошибках учимся»;
- «Рассказы о детстве».

Периодичность: 4 номера в год.

Издание адресовано старшеклассникам, а также их 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](http://www.schoolpress.ru) или «История и обществознание для школьников»: [http://www.schoolpress.ru/products/magazines/index.php?SECTION\\_ID=41&MAGAZINE\\_ID=92953](http://www.schoolpress.ru/products/magazines/index.php?SECTION_ID=41&MAGAZINE_ID=92953)